



# ÄGYPTEN

## Biomasse und Biogas

Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure

[www.german-energy-solutions.de](http://www.german-energy-solutions.de)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Impressum

## Herausgeber

### Deutsch – Arabische Industrie- und Handelskammer (DAIHK)

21, Soliman Abaza St., Mohandessin, Kairo, Ägypten

Tel: 0020 2 33368 183

Fax: 0020 2 33368 786

[www.ahkmena.com](http://www.ahkmena.com)

## Kontaktpersonen

Christine George, M. Sc.  
christine.george@ahk-mena.com

Marion Kussmann  
marionkussmann@ahk-mena.com

## Inhalt und Gestaltung

Christine George, M. Sc.

## Stand

Mai 2019

## Bildnachweis

DAIHK

## Disclaimer

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen.

Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

# Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Tabellenverzeichnis</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>Energie- und Maßeinheitenverzeichnis</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>Währungsverzeichnis</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>Zusammenfassung</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>1. Länderprofil Ägypten</b> .....   | <b>8</b>  |
| 1.1. Überblick .....   | 8         |
| 1.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung .....  | 9         |
| 1.3. Wirtschaftsbeziehungen Deutschland – Ägypten .....  | 14        |
| 1.4. Investitionsklima und wirtschaftsrelevante Rankings .....                                 | 16        |
| <b>2. Energiemarkt Ägypten</b> .....   | <b>18</b> |
| 2.1. Ägyptens Primärenergieverbrauch .....   | 18        |
| 2.2. Der Stromsektor .....   | 19        |
| 2.2.1. Entwicklung des Stromverbrauchs und der installierten Leistung .....                    | 19        |
| 2.2.2. Großprojekte im Bereich Stromerzeugung .....  | 20        |
| 2.2.3. Netzausbau .....  | 22        |
| 2.2.4. Institutionelle Einrichtungen und Verwaltungsstruktur des Stromsektors .....            | 23        |
| 2.2.5. Strompreise und Subventionen .....  | 24        |
| 2.3. Gesetzliche Regelungen, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien .....     | 27        |
| 2.4. Installierte, geplante und im Bau befindliche Erneuerbare-Energien-Projekte .....         | 29        |
| 2.5. Perspektiven für Ägypten als zukünftiges regionales Energie-Hub .....                     | 31        |
| <b>3. Biomasse und Biogas in Ägypten</b> .....   | <b>33</b> |
| 3.1. Struktur und Konzept des Kapitels .....   | 33        |
| 3.2. Bestehende und geplante Projekte zur Biogaserzeugung in Kläranlagen .....                 | 34        |
| 3.2.1. Überblick zum Abwasserbehandlungssektor und zur produzierten Menge an Klärschlamm ..... | 34        |
| 3.2.2. Gabal Al Asfar Kläranlage .....   | 35        |
| 3.2.3. Kafr El Sheikh – Sakha Biogasanlage .....   | 36        |
| 3.2.4. Biogaserzeugung für die Kläranlage der Süd-Port-Said Industriezone .....                | 38        |
| 3.2.5. Biogaserzeugung für die Kläranlage von Abou Rawash und Zenein – Giza .....              | 38        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.2.6. Biogaserzeugung für die Kläranlage von Ost-Alexandria.....                                      | 38        |
| 3.3. Dezentrale Biogasanlagen in ländlichen Regionen .....   | 39        |
| 3.4. Potential zur Verwertung von landwirtschaftlichen und städtischen Abfällen .....                  | 39        |
| 3.4.1. Überblick über den ägyptischen Landwirtschaftssektor .....                                      | 39        |
| 3.4.2. Potentiale zur Verwertung von landwirtschaftlichen Abfällen .....                               | 40        |
| 3.4.3. Überblick zum ägyptischen Abfallsektor und Verwertungspotentiale von organischen Abfällen ..... | 42        |
| 3.5. Potential zur Biogaserzeugung in der ägyptischen Hühnerzuchtindustrie .....                       | 44        |
| 3.5.1. Überblick zur Hühnerzuchtindustrie in Ägypten .....   | 44        |
| 3.5.2. Fallstudie für eine Biogasanlage mittels Biomassevergasung .....                                | 46        |
| 3.6. Potential zur Biogaserzeugung in der ägyptischen Viehzuchtindustrie .....                         | 48        |
| 3.6.1. Überblick zur Viehzuchtindustrie und dem Fleisch- und Milchproduktionsmarkt in Ägypten .....    | 48        |
| 3.6.2. Projektkonzept und -ausschreibung für eine Off-Grid-Farm.....                                   | 50        |
| 3.7. Potentiale zur Verwertung von Abfällen aus der Lebensmittelindustrie.....                         | 50        |
| 3.8. Vergütungstarif und Rahmenwerk für die Stromerzeugung aus Biogas in Ägypten .....                 | 52        |
| <b>4. Marktchancen und Risiken.....</b>  | <b>53</b> |
| 4.1. Marktentwicklungen im ägyptischen Biogassektor .....  | 53        |
| 4.2. Aspekte zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Biogasanlagen in Ägypten .....                     | 54        |
| 4.3. Handlungsempfehlungen für einen erfolgreichen Markteintritt.....                                  | 54        |
| <b>5. Fazit.....</b>   | <b>56</b> |
| <b>6. Profile der Marktakteure.....</b>  | <b>57</b> |
| 6.1. Ministerien, Verbände, Organisationen und Forschungseinrichtungen .....                           | 57        |
| 6.2. Unternehmen in den Bereichen Abfallmanagement und -verwertung sowie Biogaserzeugung .....         | 64        |
| 6.3. Führende Hersteller für Milch- und Molkereiprodukte.....  | 65        |
| 6.4. Vertikal integrierte Hühnerzuchtunternehmen in Ägypten .....                                      | 66        |
| 6.5. Fachmessen und Konferenzen in Ägypten.....  | 67        |
| <b>Experteninterviews .....</b>  | <b>68</b> |
| <b>Quellenverzeichnis.....</b>   | <b>69</b> |

# Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abb. 1: Regionen von Ägypten (Stand 2019) .....  | 8  |
| Abb. 2: Entwicklung des BIPs von Ägypten (Jahresangaben sind nach ägyptischem Fiskaljahr gerechnet) .....  | 9  |
| Abb. 3: Bruttowertschöpfung von Ägypten nach Sektoren .....  | 10 |
| Abb. 4: Zeitachse zu den wichtigsten wirtschaftlichen Reformen und Gesetzen seit Beschluss des IWF-Kredits sowie die bisherige Auszahlung .....  | 14 |
| Abb. 5: Außenhandel Deutschland – Ägypten [1999 – 2018] .....  | 15 |
| Abb. 6: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs von Ägypten sowie Prozentanteile der Energieträger für das Jahr 2017 .....   | 18 |
| Abb. 7: Entwicklung der installierten Leistung und Spitzenlast im ägyptischen Elektrizitätsnetz .....  | 19 |
| Abb. 8: Stromverbrauch am Mittel- und Niederspannungsnetz, aufgeteilt nach Konsumentengruppen (2016/2017).....   | 20 |
| Abb. 9: Aktueller Stand der Bauarbeiten am Benban-Solarpark (blau gestrichelt sind fertige Abschnitte, die mit PV-Modulen bestückt wurden) .....   | 21 |
| Abb. 10: Verwaltungsstruktur der ägyptischen Energieversorgung .....   | 23 |
| Abb. 11: Struktur der ägyptischen Dachgesellschaft und Tochtergesellschaften für die Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung .....  | 24 |
| Abb. 12: Entwicklung der Strompreise für Haushalte in EGP/kWh nach Tarifklassen .....  | 25 |
| Abb. 13: Ausgewiesene Landflächen für Solar- und Windenergieprojekte in Ägypten .....  | 30 |
| Abb. 14: Bestehende, geplante und im Bau befindliche elektrische Verbindungen von Ägypten zu den benachbarten Ländern und der Region .....   | 31 |
| Abb. 15: Ausgewählte Verarbeitungswege für verschiedene organische Abfälle in Ägypten .....  | 33 |
| Abb. 16: Zuständigkeiten im ägyptischen Wasserversorgungs- und -entsorgungssektor .....  | 34 |
| Abb. 17: Gärbehälter der Biogasanlage der Gabal El Asfar Kläranlage .....  | 35 |
| Abb. 18: Ansicht der Biogasanlage von Kafr El Sheikh (aufgenommen von der nach Sakha führenden Landstraße) .....   | 36 |
| Abb. 19: Schematische Abbildung für die Funktionsweise einer Biogasanlage .....  | 37 |
| Abb. 20: Luftaufnahme der Biogasanlage von Sakha - Kafr El Sheikh (das gelbe Rechteck kennzeichnet die Fläche der Klärschlamm-trocknung, die nach Fertigstellung der zweiten Phase der Biogasanlage nicht mehr benötigt wird). ..... | 37 |
| Abb. 21: Zerkleinerung von Palmenzweigschnitten mittels einer traktorgetriebenen Shredding-Maschine auf einem Feld in der Nähe von Luxor .....   | 41 |
| Abb. 22: Müllzusammensetzung der städtischen Abfälle in Ägypten (Stand 2014).....  | 42 |
| Abb. 23: Entwicklung des Konsums an inländischen Geflügelarten in Ägypten [Zeitraum 2012 – 2016] .....   | 45 |
| Abb. 24: Biogasanlage für eine Geflügelfarm auf Basis von thermischer Zersetzung (links: die Gasfackel der Anlage nach Inbetriebnahme) .....   | 47 |
| Abb. 25: Entwicklung des Herdenbestands in Ägypten (2012 – 2016) und anfallende Tierdungmengen für 2016 .....  | 48 |
| Abb. 26: Zukünftiger Bedarf an tierischen Erzeugnissen in Ägypten (Prognose für das Jahr 2050) .....   | 49 |

# Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tab. 1: Übersicht zu den Regionen und Gouvernoraten von Ägypten .....   | 8  |
| Tab. 2: Ägypten im Spiegel internationaler wirtschaftsrelevanter Rankings .....                               | 17 |
| Tab. 3: Das ägyptische Stromnetz: Statistische Daten .....  | 22 |
| Tab. 4: Strompreise für Gewerbe nach Tarifklassen .....   | 26 |
| Tab. 5: Strompreise für unterschiedliche Konsumentengruppen nach Spannung (Gültig ab 01.07.2019) .....        | 26 |
| Tab. 6: Übersicht zu den Kraftstoffpreisen.....   | 27 |
| Tab. 7: Windenergie: Installierte Projekte sowie Projekte in Planung, Bau und Entwicklung (Stand 2018) .....  | 30 |
| Tab. 8: Solarenergie; Installierte Projekte sowie Projekte in Planung, Bau und Entwicklung (Stand 2018) ..... | 30 |
| Tab. 9: Übersicht zu den bestehenden Kläranlagen zur Abwasserbehandlung in Ägypten .....                      | 34 |
| Tab. 10: Statistiken zur Kafr El Sheikh Kläranlage .....  | 36 |
| Tab. 11: Die wichtigsten landwirtschaftlichen Produkte Ägyptens für das Jahr 2017.....                        | 40 |
| Tab. 12: Landwirtschaftliche Abfälle in Ägypten nach Art und Region .....                                     | 40 |
| Tab. 13: Volumen der verschiedenen Abfallarten in Ägypten (Stand 2012 und 2013).....                          | 42 |
| Tab. 14: Ausgewählte Kenndaten des ägyptischen Abfallsektors .....  | 43 |
| Tab. 15: Anzahl der Geflügelfarmen in Ägypten nach Kapazitäten unterteilt.....                                | 45 |
| Tab. 16: Die größten vertikal integrierten Geflügelunternehmen in Ägypten .....                               | 46 |
| Tab. 17: Übersicht der größten privaten Milchviehbetriebe in Ägypten .....                                    | 49 |
| Tab. 18: Ägyptens Lebensmittelexporte und -importe im Jahr 2018.....  | 50 |
| Tab. 19: SWOT-Analyse für den ägyptischen Markt .....   | 56 |

# Abkürzungsverzeichnis

|          |   |
|----------|---|
| AFEX     | Arab Future Energy Index  |
| AHK      | Auslandshandelskammer   |
| BIP      | Bruttoinlandsprodukt  |
| AfD      | Agence Française de Développement (französische Entwicklungsagentur)              |
| BIP      | Bruttoinlandsprodukt  |
| BMU      | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit                   |
| BMWi     | Bundesministerium für Wirtschaft und Energie                                      |
| BMZ      | Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung              |
| BOO      | Build Own Operate (Betreibermodell)   |
| BOOT     | Build Own Operate Transfer (Betreibermodell)                                      |
| BOT      | Build Operate Transfer (Betreibermodell)  |
| CAPMAS   | Central Agency for Public Mobilization and Statistics                             |
| CAPW     | Cairo and Alexandria Potable Water Authority                                      |
| CBE      | Central Bank of Egypt (ägyptische Zentralbank)                                    |
| CSP      | Concentrated solar power (Solarthermie)   |
| DAIHK    | Deutsch-Arabische Industrie- und Handelskammer                                    |
| EBRD     | European Bank for Reconstruction and Development                                  |
| EPC      | Engineering, Procurement and Construction (Technik, Beschaffung und Konstruktion) |
| EgyptERA | Egyptian Electric Utility and Consumer Protection Regulatory Agency               |
| EE       | Erneuerbare Energie   |
| EEHC     | Egyptian Electricity Holding Company  |
| EETC     | Egyptian Electricity Transmission Company   |
| EGP      | Egyptian Pound  |
| EOS      | Egyptian Organization for Standardization and Quality                             |
| EPC      | Energy Performance Contracting  |
| EU       | Europäische Union   |
| EUR      | Euro  |
| EWRA     | Egyptian Water Regulatory Agency  |
| FJ       | Fiskaljahr  |
| GAFI     | General Authority for Investment  |
| GOPP     | General Organization of Physical Planning   |
| HCWW     | Holding Company for Water and Waste Water   |
| IFC      | International Finance Corporation   |
| IKT      | Informations- und Kommunikationstechnologie                                       |
| IMC      | Industrial Modernization Center   |
| IPP      | Independent Power Producer (unabhängiger Stromerzeuger)                           |
| JBIC     | Japan Bank for International Cooperation  |
| JICA     | Japan International Cooperation Agency  |
| k.A.     | keine Angabe  |
| KfW      | Kreditanstalt für Wiederaufbau  |
| MALR     | Ministry of Agriculture and Land Reclamation                                      |
| MENA     | Region Middle East & North Africa (Nahost- und Nordafrikaregion)                  |
| MHUUC    | Ministry of Housing, Utilities and Urban Communities                              |
| MPMAR    | Ministry of Planning and Monitoring and Administrative Reform                     |
| MSW      | Municipal Solid Waste   |
| NOPWASD  | National Authority for Potable Water and Sewage                                   |
| NREA     | New and Renewable Energy Authority  |
| O&M      | Operation & Maintenance (Betrieb und Wartung)                                     |
| OPEC     | Organization of the Petroleum Exporting Countries                                 |

|        |  |
|--------|--|
| PPA    | Power Purchase Agreement (Stromabnahmevertrag)             |
| PPP    | Public-Private Partnership                                 |
| PSDP   | Private Sector Development Programme                       |
| PV     | Photovoltaik   |
| RCREEE | Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency |
| UNDP   | United Nations Development Programme                       |
| UNEP   | United Nations Environment Programme                       |
| UNFCCC | United Nations Framework Convention on Climate Change      |
| UNIDO  | United Nations Industrial Development Organization         |
| USAID  | United States Agency for Industrial Development            |
| USD    | United States Dollar                                       |
| WMRA   | Waste Management Regulatory Authority                      |
| WTTC   | World Travel and Tourism Council                           |

## Energie- und Maßeinheitenverzeichnis

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| Feddan          | 1 Feddan = 0,42 ha            |
| Ha              | Hektar                        |
| m               | Meter                         |
| m <sup>3</sup>  | Kubikmeter                    |
| km              | Kilometer                     |
| km <sup>2</sup> | Quadratkilometer              |
| kW              | Kilowatt                      |
| kWp             | Kilowatt peak                 |
| mmBtu           | Million British thermal units |
| MW              | Megawatt                      |
| MWp             | Megawatt peak                 |
| GW              | Gigawatt                      |
| GWh             | Gigawattstunde                |
| TW              | Terawatt                      |
| TWh             | Terawattstunde                |

## Währungsverzeichnis

Wechselkurse (Stand Mai 2019)

Quelle: <https://www.oanda.com/currency/converter/>  
(abgerufen am 05.05.2019)

1 EGP = 0,052 EUR

1 EGP = 0,058 USD

1 EUR = 1,120 USD

# Zusammenfassung

Ägypten ist ein Land, in dem der Landwirtschaftssektor einen traditionellen Grundpfeiler der Wirtschaft bildet. Das Land generiert große Mengen an landwirtschaftlichen Abfällen und es bleiben jährlich ca. 10,7 Millionen Tonnen an organischen Abfällen aus der Landwirtschaft übrig, die verwertet werden können. Jährlich entstehen in Ägypten auch ca. 90 Millionen Tonnen an Feststoffabfällen (städtische Abfälle). Davon sind 56% organische Abfälle. Zudem gibt es in Ägypten viele Kläranlagen, die für die Biogaserzeugung aus Klärschlamm geeignet sind. Ägypten verfügt dabei über einige der weltweit größten Kläranlagen wie Gabal El Asfar in Ost-Kairo.

Das Potential für die Stromerzeugung aus Biogas und die energetische Verwertung von organischen Abfällen ist daher enorm groß.

Nach der Entwicklung des Solar- und Windenergiemarkts in Ägypten in den letzten Jahren entwickelt sich derzeit der Markt für Biogasanlagen schrittweise. Die ägyptische Regierung stuft dabei das Thema Abfallmanagement und Abwasserbehandlung als Priorität für das Land ein.

Im Kontext der vorliegenden Zielmarktanalyse werden die Themen Biomasse und Biogas für Ägypten behandelt. Obwohl die ägyptische Elektrizitätsversorgung in den vergangenen vier Jahren umfassend umgestaltet wurde und durch den Anschluss des Siemens-Megaprojekts (bestehend aus 3 erdgasgetriebenen Kraftwerken zu je 4,8 GW) sowie durch den Fast-Track-Plan des Ministeriums für Elektrizität und Erneuerbare Energien (MOERE) eine Überkapazität von ca. 16 GW im Jahr 2016/2017 erreicht wurde, wird die Entwicklung des Biogasmarkts durch die steigenden Energie- und Strompreise angetrieben; und auch hauptsächlich durch das Bestreben der ägyptischen Regierung, das Abfallmanagement besser zu strukturieren und die großen anfallenden Abfallmengen energetisch zu verwerten. So wurde im Jahr 2015 die ‚Waste Management Regulatory Authority‘ (WMRA) als Regulierungsbehörde für den Abfallsektor etabliert. Innerhalb des ägyptischen Umweltministeriums gibt es auch eine eigene Abteilung für die energetische Verwertung von Abfällen, die sich mit Biogasthemen beschäftigt. Darüber hinaus wurde das von der GIZ implementierte und von der KfW und der EU finanziell geförderte ‚National Solid Waste Management Programm‘ (NSWMP) in den Jahren 2012 – 2018 zur Unterstützung der ägyptischen Regierung bei der Erarbeitung von Lösungskonzepten für den Abfallsektor implementiert.

Insgesamt wird geschätzt, dass derzeit ca. 10 MW an Stromerzeugungskapazitäten aus Biogasanlagen in Kläranlagen zur Eigenversorgung installiert sind.

Obwohl derzeit noch die offizielle Herausgabe des Einspeisetarifs erwartet wird, wurden bereits erste privat initiierte Projekte erfolgreich implementiert. Diese werden in der vorliegenden Zielmarktanalyse beschrieben.

Die Zielmarktanalyse gibt einen Einblick in die Entwicklungen und das Potential eines interessanten Segmentes des ägyptischen Markts für Biomasse und Biogas. Sie informiert über den Energiemarkt im Land, die aktuellen Entwicklungen im Stromsektor sowie über gesetzliche und energiepolitische Rahmenbedingungen, das Investitionsklima im Energiesektor, den Status der Marktakteure sowie über Marktbarrieren und Marktchancen. Darüber hinaus enthält die vorliegende Analyse auch einen Anhang mit Profilen der Marktakteure für die Biogas- und Abfallmanagementbranche, in dem die wichtigsten Institutionen und Verbände sowie potentielle Partner für eine mögliche Zusammenarbeit in diesen Bereichen aufgeführt sind.

# 1. Länderprofil Ägypten

## 1.1. Überblick

Ägypten liegt im Nordosten Afrikas im Herzen der MENA-Region und zählt zu den südlichen Mittelmeerländern. Das Land ist als Republik in Form einer Präsidialdemokratie organisiert.<sup>1</sup> Im Jahr 2017 erreichte Ägypten offiziell eine Bevölkerungszahl von ca. 94,8 Millionen Einwohner.<sup>2</sup> Die ägyptische Bevölkerung wächst mit 2,6% jährlich (Stand 2017) und konzentriert sich entlang des Niltals und Nildeltas, wobei Kairo (8,4 Mio. Einwohner – Peripheriezone nicht eingerechnet) und Alexandria (4,1 Mio. Einwohner) die größten Ballungsräume bilden.<sup>3</sup> Beide Metropolen sind auch die bedeutendsten wirtschaftlichen und kulturellen Zentren des Landes. Ägyptens Verwaltungsform klassifiziert das Land in 7 Regionen (siehe Abb. 1), die in 27 Gouvernorate gegliedert sind. Tab. 1 zeigt hierzu eine Übersicht.

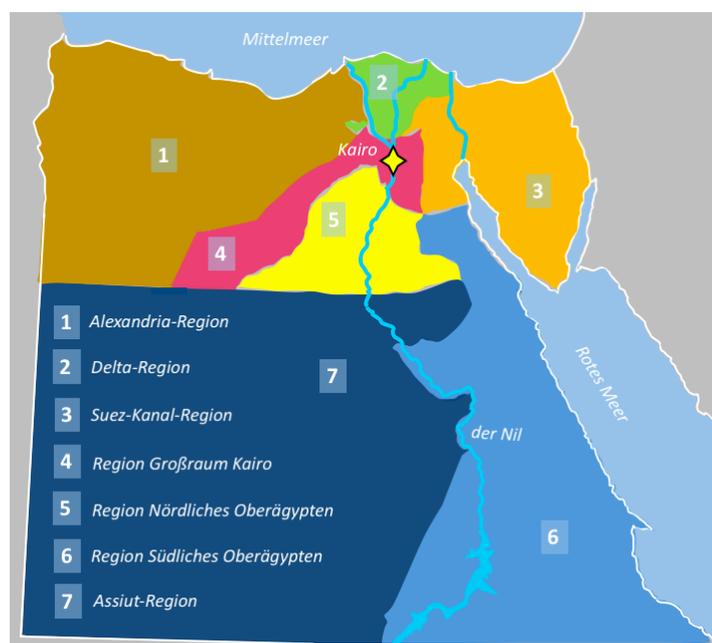


Abb. 1: Regionen von Ägypten (Stand 2019)

[Quelle: Eigene Darstellung nach General Organization for Physical Planning, <http://gopp.gov.eg/eg-map/> (abgerufen am 06.03.2019)]

**Tab. 1: Übersicht zu den Regionen und Gouvernoraten von Ägypten**

| Region                   | Gouvernorate   |
|--------------------------|--|
| 1 Alexandria             | Al Iskandareya (Alexandria), Beheira, Matrouh  |
| 2 Delta                  | Menoufiya, Gharbiya, Domiat, Kafr El Sheikh, Dakhaliya                               |
| 3 Suez-Kanal             | Sharqiya, Port Said, Shamal Sina (Nordsinai), Ganoub Sina (Südsinai), Ismailia, Suez |
| 4 Großraum Kairo         | Giza, Kairo, Qalioubiya  |
| 5 Nördliches Oberägypten | Beni Suef, Fayoum, Minya   |
| 6 Südliches Oberägypten  | Qena, Sohag, Luxor, Aswan, Al Bahr Al Ahmar (Rotes Meer)                             |
| 7 Assiut                 | Assiut, Al Wadi Al Gadid (New Valley)  |

[Quelle: General Organization for Physical Planning, <http://gopp.gov.eg/eg-map/> (abgerufen am 06.03.2019)]

<sup>1</sup> Auswärtiges Amt, <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/aegypten-node/aegypten/203556> (abgerufen am 05.03.2019)

<sup>2</sup> A. Sayed, "Egypt's Demographic Opportunity, Preliminary Assessment based on 2017 Census", UNFPA, März 2018, [https://egypt.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Egypt%20DDI%20%28edited%29%20-%205\\_Low.pdf](https://egypt.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Egypt%20DDI%20%28edited%29%20-%205_Low.pdf) (abgerufen am 05.03.2019)

<sup>3</sup> Ebd.

Als Teil der „Sustainable Development Strategy: Egypt Vision 2030“<sup>4</sup> wurden in den letzten Jahren Pläne zur Dezentralisierung<sup>5</sup> und Neuordnung der Gouvernorate erstellt, damit z.B. Gouvernorate in Mittel-Ägypten eine horizontalere Ausrichtung bekommen und ihre Grenzen nicht nur eng anliegend am Niltal liegen. Dadurch soll eine bessere ökonomische Erschließung und urbane Entwicklung ermöglicht werden. Zudem sollen neue Infrastruktur- und Logistikzonen sowie das Gebiet um die neue Hauptstadt, die sich derzeit im Bau befindet, neu geordnet werden. Eine umfassende Übersicht der Strategie zur urbanen Entwicklung bis zum Jahr 2052 ist im „National Urban Development Framework“<sup>6</sup> dargestellt.

Ägyptens Regierungsform ist als Republik in Form einer Präsidentschaftsrepublik strukturiert. Nach den Umbrüchen der Revolution von 2011 folgte eine Interim-Regierungsphase und eine weitere Revolution am 30. Juni 2013. Im Jahr 2014 wurde Präsident El Sisi für das Amt des Staatsoberhauptes gewählt. Er regiert derzeit als Präsident in der zweiten Amtsperiode. Dadurch kehrte eine politische Stabilität zurück, die sich auf die Wirtschaft auswirkte und in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben wird.

## 1.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

Ägypten nimmt für das Jahr 2017 den Platz Nr. 44 auf der Weltbank-Rangliste aller Volkswirtschaften ein.<sup>7</sup> Die Liste umfasst 217 Länder. Nach Südafrika ist Ägypten auch das am stärksten industrialisierte Land des afrikanischen Kontinents.<sup>8</sup>

Im Fiskaljahr 2017/2018 verzeichnete Ägypten erstmals wieder BIP-Wachstumsraten jenseits von 5% (siehe Abb. 2 rechts). Für das Jahr 2019 prognostiziert die Weltbank, dass Ägypten eine BIP-Wachstumsrate von 5,7% erreichen könnte.<sup>9</sup>

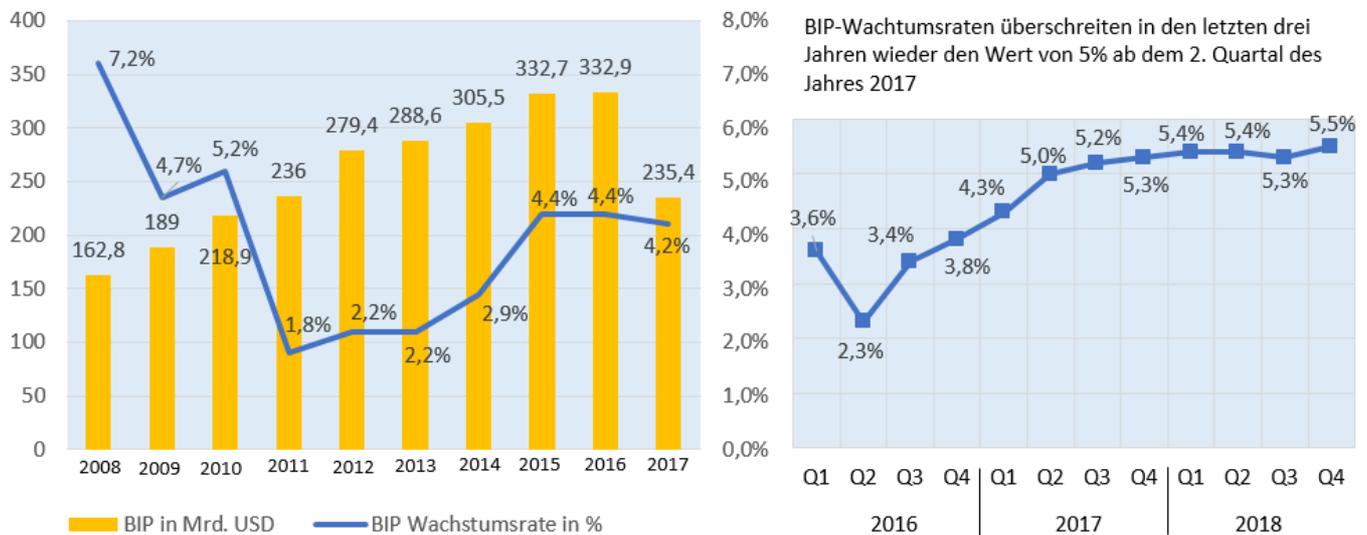


Abb. 2: Entwicklung des BIPs von Ägypten (Jahresangaben sind nach ägyptischem Fiskaljahr gerechnet)

[Quelle: Eigene Darstellung mit Datenquelle World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2017&locations=EG&start=1961> und <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=EG>, Trading Economics, <https://tradingeconomics.com/egypt/gdp-growth-annual> (abgerufen am 12.03.2019)]

<sup>4</sup> Egypt Vision 2030, <http://sdsegypt2030.com/economic-dimension/economic-development-pillar/quantitative-indicators-updates/?lang=en&lang=en/> (abgerufen am 05.03.2019)

<sup>5</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/2/38698/Gov%E2%80%99t-approves-new-planning-law-opts-for-decentralization> (abgerufen am 05.03.2019)

<sup>6</sup> MHUUC, GOPP, The National Urban Development Framework in the Arab Republic of Egypt, April 2014, [http://gopp.gov.eg/wp-content/uploads/2015/01/GOPP-PA\\_2014.pdf](http://gopp.gov.eg/wp-content/uploads/2015/01/GOPP-PA_2014.pdf) (abgerufen am 05.03.2019)

<sup>7</sup> World Bank, <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/gdp-ranking> (abgerufen am 11.03.2019)

<sup>8</sup> Auswärtiges Amt, [https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/aegypten-node/wirtschaft-/212624#content\\_o](https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/aegypten-node/wirtschaft-/212624#content_o) (abgerufen am 11.03.2019)

<sup>9</sup> Ebd.

Tragende Säulen dieses Wachstums sind die Erholung des Tourismussektors und verstärkte Aktivitäten im Energiesektor, insbesondere die Förderung von Erdgas.<sup>10</sup> Abb. 2 links stellt die Entwicklung des BIPs von Ägypten über den Zeitraum vom Jahr 2008 bis 2016 dar und zeigt die langsame Erholung der Wirtschaft nach den Folgen der Revolution von 2011.

Wird die Bruttowertschöpfung für das Fiskaljahr 2016/2017 im Einzelnen betrachtet (siehe Abb. 3), so lassen sich anhand der Aufteilung auf die einzelnen Sektoren wichtige treibende Faktoren der ägyptischen Wirtschaft identifizieren. Die gesamte Bruttowertschöpfung lag nach Statistiken vom Ministry of Planning, Monitoring and Administrative Reform (MPMAR) bei ca. Zweitausend Milliarden EGP.<sup>11</sup> Den größten Beitrag erwirtschaftete nach Weltbank-Angaben der Dienstleistungssektor mit einem Anteil von 53%, gefolgt vom Industriesektor (33,75%) und dem Landwirtschaftssektor (11,5%).<sup>12</sup> Im Vergleich zu anderen afrikanischen Ländern und der MENA-Region verfügt Ägypten über eine sehr diversifizierte Industrie. Grundpfeiler der ägyptischen Schwerindustrie sind die Zement-, Stahl- und Chemieindustrie (Herstellung von Düngemittel) sowie die petrochemische Industrie. Weitere angesiedelte Industrien sind die Baumaterialienindustrie, Automobilindustrie, Textil- und Lederindustrie, Plastikindustrie, Möbelmanufaktur, Lebensmittelindustrie und die Herstellung von Elektro- und Haushaltsgeräten.<sup>13</sup>

Nachfolgend werden anhand von Abb. 3 die drei Untersektoren des Dienstleistungssektors Tourismus, Suez-Kanal und der Informations- und Kommunikationstechnologie-Sektor (IKT) als drei sehr dynamische Wirtschaftssektoren eingehender betrachtet.

## Bruttowertschöpfung im Fiskaljahr 2016/2017

Gesamt: **1974,2 Mrd. EGP**

nach Sektoren [in %]

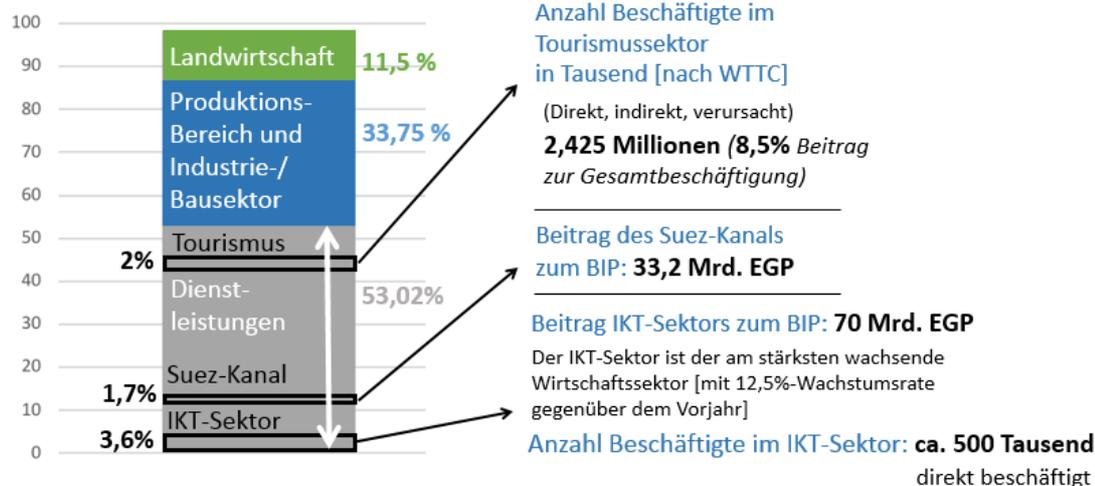


Abb. 3: Bruttowertschöpfung von Ägypten nach Sektoren

[Quellen: Eigene Darstellung mit Informationen aus individuellen Quellen: World Bank, Ministry of Planning, Monitoring and Administrative Reform, World Travel & Tourism Council, Oxford Business Group (siehe Fußnoten <sup>14</sup>, <sup>15</sup>, <sup>16</sup> und <sup>17</sup>)]

<sup>10</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/3/63233/WB-forecasts-Egypt-s-economic-growth-at-5-7-in> (abgerufen am 11.03.2019)

<sup>11</sup> Ministry of Planning, Monitoring and Administrative Reform, Jahresbericht 2016/2017, <http://mpmar.gov.eg/wp-content/uploads/2018/10/%D8%AA%D9%82%D8%B1%D9%8A%D8%B1-%D9%85%D8%AA%D8%A7%D8%A8%D8%B9%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%AF%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D8%AC%D9%85%D8%A7%D9%84%D9%8A-%D8%B9%D8%A7%D9%85-2016-2017.pdf> (abgerufen am 14.03.2019)

<sup>12</sup> World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.TOTL.ZS> und <https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS> (abgerufen am 14.03.2019)

<sup>13</sup> The Report – Egypt 2018, Oxford Business Group

<sup>14</sup> World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.TOTL.ZS> und <https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS> (abgerufen am 14.03.2019)

<sup>15</sup> Ministry of Planning, Monitoring and Administrative Reform, Jahresbericht 2016/2017, <http://mpmar.gov.eg/wp-content/uploads/2018/10/%D8%AA%D9%82%D8%B1%D9%8A%D8%B1-%D9%85%D8%AA%D8%A7%D8%A8%D8%B9%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%AF%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D8%AC%D9%85%D8%A7%D9%84%D9%8A-%D8%B9%D8%A7%D9%85-2016-2017.pdf> (abgerufen am 14.03.2019)

<sup>16</sup> World Travel & Tourism Council, Travel and Tourism Economic Impact, Egypt 2018, <https://www.wttc.org/-/media/files/reports/economic-impact-research/countries-2018/egypt2018.pdf> (abgerufen am 14.03.2019)

<sup>17</sup> Oxford Business Group, <https://oxfordbusinessgroup.com/news/egypt-s-major-it-players-recruitment-drive> (abgerufen am 14.03.2019)

MPMAR beziffert den Beitrag des Tourismus (nur Hotels und Gastronomie) zum BIP für 2016/2017 mit 33,2 Milliarden EGP (ca. 2%). Das World Travel & Tourism Council rechnet jedoch weitere Dienstleistungen ein. Laut WTTC trug der Tourismussektor mit 375 Mrd. EGP zu 11% zum BIP bei. Das ist ein bedeutender Anteil, da der Tourismussektor auch 2,4 Millionen Menschen (ca. 8,5% der Arbeitskräfte in Ägypten) beschäftigt. Es sei deshalb hervorzuheben, dass die Wirtschaftsleistung des Tourismussektors von Jahr zu Jahr das Wirtschaftswachstum und den Arbeitsmarkt von Ägypten in deutlichem Maße mitbestimmt.

Derzeit befindet sich der Tourismussektor auf steilem Aufholkurs. Die UNWTO sieht in ihrem Jahresbericht 2018<sup>18</sup> Ägypten als den am schnellsten wachsenden Tourismusmarkt – mit einem Anstieg der Besucherzahlen um 55,1% auf ca. 8 Millionen Besucher. Kairo verzeichnete im Jahr 2017 auch den weltweit höchsten Anstieg der Besucherzahlen mit 34,4% gegenüber dem Vorjahr.<sup>19</sup> Bemerkenswert ist auch, dass der größte Anteil der Besucher aus Deutschland (13% aller ausländischen Touristen) stammt.<sup>20</sup> Im März 2018 teilte die jetzige Tourismusministerin Rania Al Mashat mit, dass im Jahr 2018 der Tourismussektor um 16,5% gewachsen ist und dieser Wert damit weit über dem internationalen Durchschnitt liegt.<sup>21</sup>

Der zweite Sektor, der eine zunehmende Relevanz für die ägyptische Wirtschaft hat, ist der IKT-Sektor. Im Jahr 2017 verzeichnete der ägyptische IKT-Sektor mit 12,5% den höchsten Anstieg gegenüber allen anderen Wirtschaftssektoren. Mehr als 500.000 Arbeitskräfte sind direkt in der Branche beschäftigt.<sup>22</sup>

Insbesondere in den letzten Jahren ist ein Boom beim Outsourcing und Offshoring am Standort Ägypten zu verzeichnen. Der Vorteil des Standorts Ägypten liegt vor allem in der geographischen Lage nahe der europäischen Märkte, gepaart mit niedrigen Kosten sowie verfügbaren qualifizierten und mehrsprachigen Arbeitskräften.

Mit Hilfe regierungsseitiger Unterstützung wurden IT-Parks wie Smart Village im Westen von Kairo erfolgreich etabliert. Die Branche entwickelte sich von Dienstleistungen mit niedriger Kostenstruktur hin zu hochwertigeren technischen Dienstleistungen wie Software-Entwicklung und Software-Testing- und -Research-Zentren. Mehrere namhafte Unternehmen wie Microsoft, Dell EMC, Valeo und Expleo haben eine Niederlassung in Ägypten etabliert. Microsoft betreibt in Smart Village eines seiner weltweiten Innovation Labs.<sup>23</sup>

Im Rahmen einer umfassenden langfristigen Strategie vom Ministry of Communications and Information Technology zielt der IKT-Sektor auf eine Wachstumsrate von 15% für das laufende Jahr ab.<sup>24</sup>

Ein weiterer dynamischer, aber traditioneller Wirtschaftssektor ist der Suez-Kanal. Der Kanal ist der schnellste Schifffahrtsweg zwischen Europa und Asien und für Ägypten als eine der Haupteinnahmequellen für Devisen von großer Bedeutung. Im August 2015 wurde der auf einer Strecke von 72 km auf zwei Fahrinnen erweiterte Suezkanal nach Abschluss der Arbeiten in einer Rekordzeit von einem Jahr eröffnet.

Die Erweiterung des Suezkanals gilt nur als ein Teil eines Entwicklungskonzeptes für die Region. In der geplanten Sonderwirtschaftszone mit einer Fläche von 461 km<sup>2</sup> sind bis 2045 sechs Vorhaben im Hafenaufbau, zwei Industriezonen sowie ein internationales Logistikzentrum geplant.<sup>25</sup>

Die Hafenprojekte umfassen drei Standorte in West bzw. East Port Said und Ain Sokhna sowie drei kleinere in Al-Arish, Tor und Adabiya.

Geeignete industrielle Nutzungsmöglichkeiten sind laut dem Jahresbericht 2016 der Suez Canal Economic Zone<sup>26</sup> z.B. die Herstellung von Fahrzeugen und elektronischen Produkten sowie Logistikzentren. Weitere Bereiche sind Wartungszentren für Schiffe und Container und die Herstellung von Erzeugnissen aus Holz und Metall sowie Textilien.

---

<sup>18</sup> UNWTO Tourism Highlights, Edition 2018, <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284419876> (abgerufen am 13.03.2019)

<sup>19</sup> WTTC, <https://www.egyptindependent.com/cairo-ranked-fastest-growing-tourism-destination-in-the-world-wttc/> (abgerufen am 13.03.2019)

<sup>20</sup> WTTC, <https://www.wttc.org/-/media/files/reports/economic-impact-research/countries-2019/egypt2019.pdf> (abgerufen am 14.03.2019)

<sup>21</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/9/67446/Egypt-s-tourism-sector-fastest-growing-in-North-Africa> (abgerufen am 25.03.2019)

<sup>22</sup> The Report – Egypt 2018, Oxford Business Group, Seite 153

<sup>23</sup> Oxford Business Group <https://oxfordbusinessgroup.com/overview/turning-plans-reality-nation%E2%80%99s-talent-and-technical-capacity-have-made-it-key-outsourcing-partner> und <https://oxfordbusinessgroup.com/news/egypt%E2%80%99s-major-it-players-recruitment-drive> (abgerufen am 06.05.2018)

<sup>24</sup> Egypt Today, Digitizing Egypt, <http://www.egypttoday.com/Article/3/65017/Digitizing-Egypt> (abgerufen am 13.03.2019)

<sup>25</sup> Suez Canal Economic Zone Webseite, <https://www.szone.eg/English/aboutszone/Pages/overview.aspx> (abgerufen am 03.04.2018)

<sup>26</sup> Suez Canal Zone Webseite, <https://www.szone.eg/English/careers/Documents/SCZone%20Annual%20Report%20FINAL%202016.pdf> (abgerufen am 03.04.2018)

### Megaprojekte für Infrastruktur, Energie und Verkehr

Im März 2015 wurde die Investorenkonferenz ‚Egypt Economic Development Conference (EEDC)‘ in Sharm El Sheikh abgehalten, in der mehrere Megaprojekte als Teil eines neuen Gesamtkonzepts für Ägypten angekündigt wurden.

Das Konzept der Konferenz zielte darauf ab, Ägypten nach den schwierigen politischen Umbruchphasen wieder für internationale Investoren interessant zu machen. Dabei wurde eine mittelfristige wirtschaftliche Strategie für das Land und die damit verbundenen Reformen vorgestellt.<sup>27</sup> Darauf folgend wurde die Strategie „The Sustainable Development Strategy (SDS) - Egypt Vision 2030“ entworfen, die eine nachhaltige Entwicklung für das Land in allen Bereichen vorsieht.<sup>28</sup>

So sind in der Strategie sowohl ökonomische Ziele als auch umweltrelevante Ziele vorgegeben. Demnach soll Ägypten z.B. bis zum Jahr 2030 ein jährliches Wirtschaftswachstum von 12% erreichen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen sollen um 10% gesenkt werden.<sup>29</sup>

Seitdem sind viele nationale Infrastrukturprojekte, insbesondere im Bereich Energie- und Verkehrsnetze, in die Implementierung gegangen.

Ägypten arbeitet an der Umsetzung von verschiedenen umfassenden Maßnahmen zur Erweiterung des Elektrizitätsnetzes und an dem Netzanschluss von zahlreichen neuen Kraftwerken, darunter 14,4 GW an erdgasbefeuerten Kraftwerken (siehe Abschnitt o – ‚Siemens-Megaprojekt Ägypten‘). In dieser Hinsicht ist hervorzuheben, dass die Entdeckung des Zohr-Offshore-Gasfelds im August 2015 mit seinen enorm großen Erdgasvorkommen im Mittelmeer ein Katalysator für den Energieversorgungssektor bildet. Gleichzeitig hilft es der allgemeinen ökonomischen Lage und entlastet in der kommenden Zeit den Staatshaushalt, da die Regierung weniger Erdgas für den Betrieb der Kraftwerke importieren muss.<sup>30</sup> Ein weiteres Vorhaben im Bereich erneuerbare Energie ist der ca. 1,465 GW große Benban-Solarpark (siehe Abschnitt o). Auf längerer Sicht strebt Ägypten das Ziel an, sich als Energie-Hub für die Region zu etablieren (siehe Abschnitt 2.4).

Um das Verkehrsnetz zu modernisieren und neue Straßen zu bauen, wird seit 2014 der ‚National Roads Plan‘ (NRP) implementiert. Mit einer Gesamtlänge von 4.400 km (ca. 10% des Straßenbestands) werden 39 neue Autobahnen, Landstraßen sowie mehrere Brücken gebaut. Die Kosten belaufen sich dabei auf ca. 36 Milliarden EGP.<sup>31</sup>

Ägypten konnte durch den Fortschritt des NRPs sein Ranking im Road Quality Index von Platz 107 (2016) auf Platz 45 (2018) aufbessern.<sup>32</sup> Im März 2019 nahm sodann die neue Straßenbahn von Alexandria den Testbetrieb auf<sup>33</sup> und Anfang des Jahres 2019 wurde zudem der neue Sphinx-Flughafen westlich von Kairo für den zivilen Luftverkehr geöffnet (vorerst für Inlandsflüge). In Zukunft sind internationale Flüge geplant, um den jetzigen Kairoer Flughafen zu entlasten und eine schnelle Erreichbarkeit des neuen Ägyptischen Museums (GEM) für Touristen zu ermöglichen.<sup>34</sup>

Ein weiteres Infrastrukturprojekt ist der Ausbau des U-Bahnnetzes von Kairo. Ein Teil der dritten Metro-Linie wird bald in Betrieb gehen, da die Bauarbeiten der ersten Etappe zu ca. 98% abgeschlossen worden sind.<sup>35</sup> Die Planung für die Implementierung der vierten Metro-Linie wird auch konkretisiert.<sup>36</sup>

---

<sup>27</sup> Egypt State Information Service, <http://www.sis.gov.eg/section/4097/4098?lang=en-us> (abgerufen am 22.05.2019)

<sup>28</sup> Arab Republic of Egypt, Cabinet of Ministers Website,

<http://www.cabinet.gov.eg/English/GovernmentStrategy/Pages/Egypt%E2%80%99sVision2030.aspx> (abgerufen am 28.05.2019)

<sup>29</sup> SDS Egypt Vision 2030, [http://www.cabinet.gov.eg/Style%20Library/Cabinet/pdf/sds2030\\_summary\\_arabic.pdf](http://www.cabinet.gov.eg/Style%20Library/Cabinet/pdf/sds2030_summary_arabic.pdf) (abgerufen am 28.05.2019)

<sup>30</sup> Bloomberg, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-16/egypt-says-eni-s-giant-zohr-gas-field-starts-first-production> (abgerufen am 06.05.2018)

<sup>31</sup> Invest Gate, The voice of the real estate, <http://invest-gate.me/features/egypts-top-10-roads-exploring-the-national-roads-project/> (abgerufen am 06.05.2018)

<sup>32</sup> World Economic Forum, The Global Competitiveness Report (2016-2017) und 2018, [http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf) und

<http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf> (abgerufen am 17.03.2019)

<sup>33</sup> Egypt Independent, <https://www.egyptindependent.com/alexandrias-new-tram-offers-commuters-a-luxurious-ride/> (abgerufen am 19.03.2019)

<sup>34</sup> Ahram Online, <http://english.ahram.org.eg/NewsContent/1/64/322437/Egypt/Politics-/Egypt-s-new-Sphinx-International-Airport-opens-for-.aspx> (abgerufen am 17.03.2019)

<sup>35</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/1/62254/98-of-first-stage-of-third-metro-line-s-fourth> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>36</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/1/63873/Despite-of-tender-cancelation-Metro-Line-4-to-be-executed> (abgerufen am 18.03.2019)

Im Bereich Hafenausbau und Vernetzung von bereits bestehenden Häfen will das Land im Rahmen einer 10-Jahresstrategie sowohl Seehäfen am Mittelmeer und am Roten Meer als auch inländische Wasserwege stärker nutzen und die notwendige Infrastruktur dafür auch entsprechend modernisieren.<sup>37</sup>

Ägypten bekommt sodann einen neuen Regierungssitz, die ‚New Administrative Capital‘. Die neue Hauptstadt wird derzeit in mehreren Phasen 46 Kilometer östlich von Kairo auf dem Weg zum Suez-Kanal gebaut. Nach Fertigstellung könnten ca. 5 Millionen Menschen dort leben. Die Stadt wird die Rolle des neuen Finanz- und Administrativzentrums einnehmen. Neben einem Botschafterviertel, zahlreichen Ministeriumsgebäuden, einem Flughafen und weiteren öffentlichen Gebäuden soll die Stadt auch den höchsten Skyscraper in Afrika bekommen.<sup>38</sup>

### Subventionsabbau und Reformen

Ägypten ist eines der Nahost-Länder, die sich nach der Umbruchphase des Arabischen Frühlings derzeit auf vergleichsweise gutem Weg hinsichtlich wirtschaftlicher Erholung befinden. Insgesamt durchlief Ägyptens Wirtschaft in den letzten Jahren mehrere Reformschritte, die sich auf das Investitionsklima auswirkten und in den folgenden Abschnitten dargestellt werden. Um die Gesamtwirtschaftslage aufzubessern, beantragte Ägypten einen 12-Milliarden-USD-Kredit beim Internationalen Währungsfonds (IWF), der im August 2016 bei einem Besuch einer IWF-Delegation in Ägypten beschlossen wurde. Der Kredit wird in Tranchen über einen Zeitraum von drei Jahren ausgezahlt.

Abb. 4 gibt eine Übersicht in Form eines Zeitstrahls zu den wichtigsten Reformen seit Beschluss des IWF-Kredits sowie die bisherige Auszahlung der entsprechenden Tranchen mit einem Gesamtwert von ca. 10 Milliarden USD.

Mit der Zahlung des IWF-Kredits sind Reformen im Bereich Kursfreigabe der Landeswährung, Subventionsabbau und Steuererhöhungen verbunden. In Abb. 4 sind die wichtigsten dargestellt.

Staatliche Energiesubventionen stellen eine der größten Herausforderungen für den ägyptischen Staatshaushalt und für die Förderung von erneuerbaren Energien im Land dar. Im Juli 2014 fand ein erster Abbau der Subventionen statt mit dem erklärten Ziel, binnen fünf Jahren die Subventionen schrittweise gänzlich abzubauen. Die weiteren Etappen der Strompreiserhöhung fanden in den Juli-Monaten von 2015, 2016, 2017 und 2018 statt und es sind weitere Strompreiserhöhungen für 2019 geplant (siehe Abschnitt 2.2.5).

Die Kursfreigabe des ägyptischen Pfundes im November 2016 führte gemeinsam mit den anderen Maßnahmen (Steuerreformen, Subventionsabbau) zur dringend benötigten Sanierung des Staatshaushaltes und zu einem steil ansteigenden Zustrom von Devisen seit Ende 2016. Die internationalen Reserven der ägyptischen Zentralbank stiegen hiermit wieder auf einen gesunden Level. Ende Februar 2019 lagen sie bei ca. 44 Milliarden USD.<sup>39</sup>

Die Währungsabwertung beseitigte auch den vorher entstandenen parallelen Markt für Devisenhandel.

Allerdings bewirkte sie auch einen steilen Anstieg der Inflation, von dem große Teile der Bevölkerung durch den hohen Preisanstieg von Konsumgütern und Dienstleistungen stark betroffen waren.

Darüber hinaus verteuerten sich Importe für industrielle Rohstoffe in drastischem Maße. Die Spitze der Inflation lag im Juli 2017 bei ca. 33%. Mittlerweile liegt die Inflation wieder bei ca. 14,35% (Stand März 2019).<sup>40</sup>

Die ägyptische Regierung bemüht sich sehr, ein attraktives Rahmenwerk für ausländische Investitionen zu schaffen. Eine Reihe von Gesetzen wurde neu eingeführt (siehe Abb. 4) und weitere Gesetze reformiert. Die neuen Verordnungen schaffen vor allem Anreizstrukturen, reduzieren bürokratische Verfahren und vereinfachen Prozesse und Genehmigungsschritte für ausländische Investoren.<sup>41, 42</sup>

---

<sup>37</sup> GTAI, <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=aegypten-modernisiert-und-vernetzt-seine-haefen,did=2200260.html> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>38</sup> Egypt Independent, <https://www.egyptindependent.com/tallest-tower-in-africa-to-be-built-at-egypts-new-administrative-capital/> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>39</sup> Central Bank of Egypt, [http://www.cbe.org.eg/en/Pages/HighlightsPages/Net-International-Reserves-reached-US\\$-44060-2-mn-at-the-end-of-February-2019.aspx](http://www.cbe.org.eg/en/Pages/HighlightsPages/Net-International-Reserves-reached-US$-44060-2-mn-at-the-end-of-February-2019.aspx) (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>40</sup> Central Bank of Egypt, <http://www.cbe.org.eg/en/Pages/default.aspx> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>41</sup> Ernst & Young, EY Global Tax Alert Library

[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Egypt\\_enacts\\_new\\_investment\\_law\\_to\\_promote\\_foreign\\_investments/\\$File/2017G\\_04316-171Gbl\\_Egypt%20enacts%20new%20investment%20law%20to%20promote%20foreign%20investments.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Egypt_enacts_new_investment_law_to_promote_foreign_investments/$File/2017G_04316-171Gbl_Egypt%20enacts%20new%20investment%20law%20to%20promote%20foreign%20investments.pdf) (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>42</sup> Ministry of Investment and International Cooperation, Arab Republic of Egypt, <http://www.miic.gov.eg/English/Investment/Pages/SMESupport.aspx> (abgerufen am 18.03.2019)

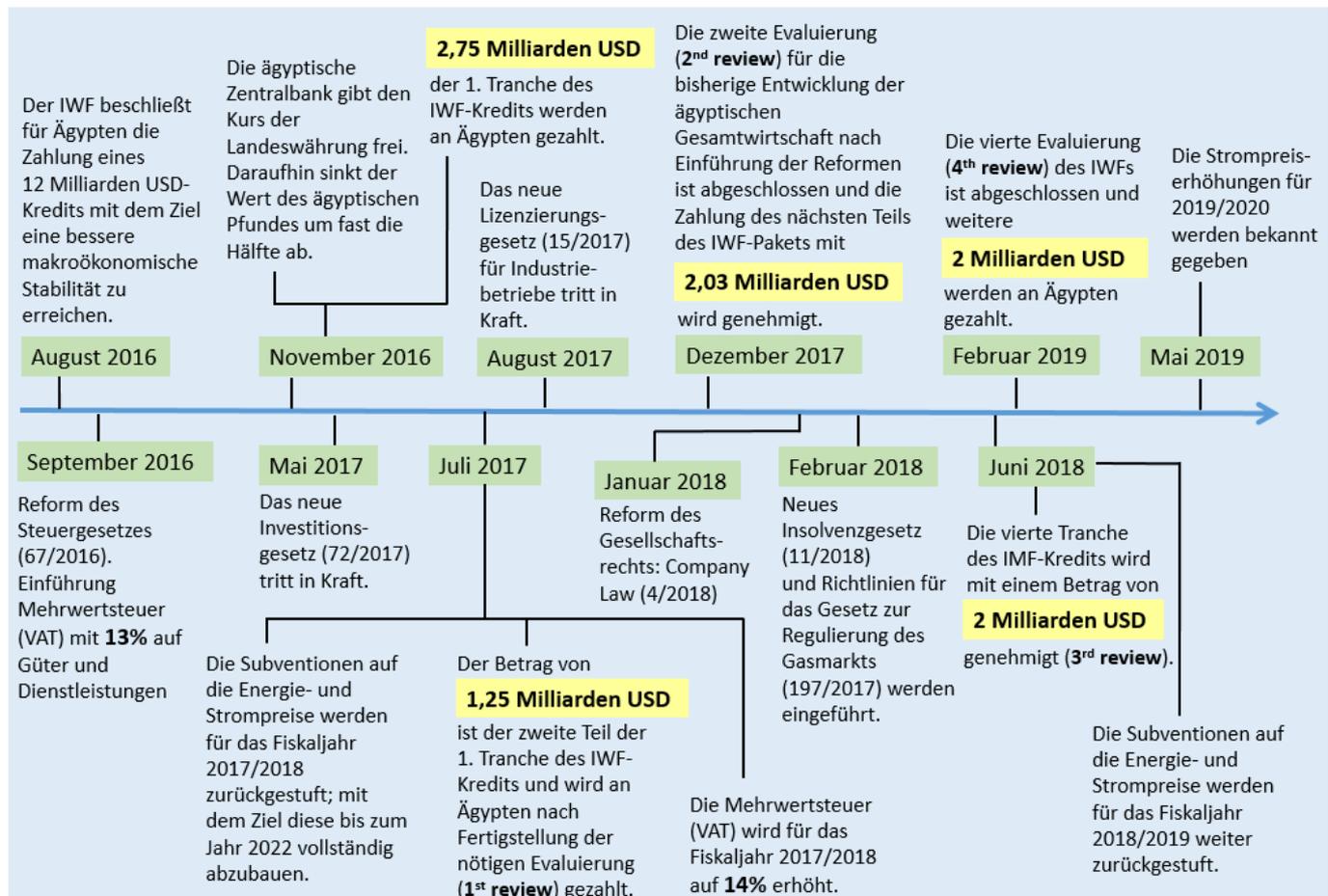


Abb. 4: Zeitachse zu den wichtigsten wirtschaftlichen Reformen und Gesetzen seit Beschluss des IWF-Kredits sowie die bisherige Auszahlung [Quelle: Eigene Darstellung mit Informationen aus individuellen Quellen (siehe Fußnoten 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50)]

## 1.3. Wirtschaftsbeziehungen Deutschland – Ägypten

Die Wirtschaftsbeziehungen zwischen Deutschland und Ägypten stehen seit vielen Jahrzehnten auf einem soliden Fundament. Ein Indikator hierfür ist die langjährige Präsenz der Deutsch-Arabischen Industrie- und Handelskammer in Kairo, die im Jahr 1951 als erste Handelskammer in der arabischen Welt gegründet wurde.<sup>51</sup>

Abb. 5 zeigt die Entwicklung des Außenhandels zwischen den beiden Ländern in den Jahren 1999 bis 2018. Im Jahr 2018 lag das Handelsvolumen zwischen den beiden Ländern bei ca. 4,5 Milliarden EUR. Mit einem Wert von ca. 3,2 Milliarden EUR wurde der Großteil der Waren von Deutschland nach Ägypten exportiert, ca. 1,3 Milliarden EUR des

<sup>43</sup> CIB Annual Report 2017, <http://www.cibeg.com/English/InvestorRelations/FinancialInformation/Annual%20Reports/Annual%20Report%202017.pdf> (abgerufen am 02.04.2018)

<sup>44</sup> International Monetary Fund, Egypt, IMF Reaches Staff-Level Agreement on a Three-Year USD 12 Billion Extended Fund Facility, [https://www.imf.org/en/News/Articles/2016/08/11/09/49/pr16375-Egypt-IMF-Reaches-Staff-Level-Agreement-on-a-Three-Year-US\\$12-Billion-Extended-Fund-Facility](https://www.imf.org/en/News/Articles/2016/08/11/09/49/pr16375-Egypt-IMF-Reaches-Staff-Level-Agreement-on-a-Three-Year-US$12-Billion-Extended-Fund-Facility) (abgerufen am 02.04.2018)

<sup>45</sup> International Monetary Fund, <https://www.imf.org/en/Countries/EGY/Egypt-qandas#Q1> (abgerufen am 17.03.2019)

<sup>46</sup> Ministry of Trade and Industry, <http://www.mti.gov.eg/English/MediaCenter/News/Pages/Minister-of-Trade,-Industry-issues-industrial-license-law-executive-regulations-.aspx> (abgerufen am 17.03.2019)

<sup>47</sup> GAFI, <https://www.gafi.gov.eg/english/startabusiness/laws-and-regulations/publishingimages/pages/businesslaws/investment%20law%20english%20ban.pdf> (abgerufen am 17.03.2019)

<sup>48</sup> Sharkawy & Sarhan Law, <https://sharkawylaw.com/stay-informed/egypts-new-bankruptcy-law-what-do-you-need-to-know/> und <https://sharkawylaw.com/stay-informed/key-changes-to-the-companies-law-and-the-er-new-amendments/> (abgerufen am 17.03.2019)

<sup>49</sup> State Information Service, <http://sis.gov.eg/Story/124566?lang=en-us> (abgerufen am 17.03.2019)

<sup>50</sup> Egyptera, <http://egyptera.org/ar/Tarif6.aspx> (abgerufen am 18.06.2019)

<sup>51</sup> Deutsch-Arabisches Industrie- und Handelskammer, <https://aegypten.ahk.de/ueber-uns/> (abgerufen am 18.03.2019)

Handelsvolumens flossen in die umgekehrte Richtung.<sup>52</sup>

Bei den deutschen Exporten nach Ägypten dominieren vor allem die folgenden Produktgruppen: chemische Erzeugnisse, Datenverarbeitungsgeräte, elektrische und optische Erzeugnisse, elektrische Ausrüstungen, Gummi- und Kunststoffwaren, Kraftwagen und Kraftwagenteile, Maschinen, Metalle und pharmazeutische Erzeugnisse. Im Gegensatz dazu importiert Deutschland aus Ägypten vor allem Kleidung und Textilien, Erdöl- und Erdgasprodukte, Metalle, Erzeugnisse der Landwirtschaft, Glaswaren, Keramik, Kokereierzeugnisse sowie Mineralölerzeugnisse und Nahrungs-/ Futtermittel.<sup>53</sup>

### Außenhandel Deutschland - Ägypten

in Tausend Euro

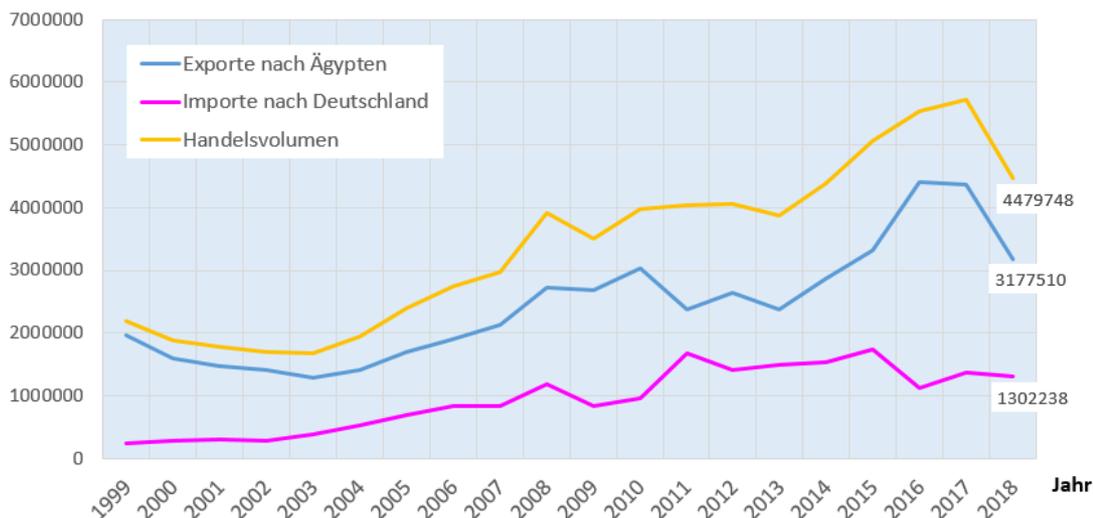


Abb. 5: Außenhandel Deutschland – Ägypten [1999 – 2018]

[Quelle: Darstellung nach Daten von: Statistisches Bundesamt - Destatis (2019) – Genesis Online [Data license by 2.0]: <https://www-genesis.destatis.de> (abgerufen am 18.03.2019)]

Neben den oben aufgelisteten Handelsbeziehungen zwischen den beiden Ländern sind umfangreiche Kooperationen zwischen Deutschland und Ägypten im Rahmen von Energie- (Siemens-Megaprojekt Ägypten, siehe Kapitel o) und Infrastrukturprojekten (z.B. die Tunnelbohrungen am Suez-Kanal des deutschen Unternehmens Herrenknecht<sup>54</sup>) gestartet worden.

Im Bereich des Wassersektors finanzierte die KfW-Bank den Neubau des Assiut-Stauwehrs am Nil mit einem Anteil von 300 Millionen EUR und das Projekt wurde im Sommer 2018 fertiggestellt.<sup>55</sup> Das neue Stauwehr reguliert den Wasserfluss in den parallel zum Nil verlaufenden Ibrahimiyya-Kanal und verfügt darüber hinaus über ein Wasserkraftwerk, eine moderne Schiffsschleuse und eine Straßenüberfahrt.<sup>56</sup>

Im Oktober 2018 unterzeichneten beide Länder beim Staatsbesuch von Präsident Al Sisi in Berlin ein wirtschaftliches Abkommen für die Implementierung von Projekten (u.a. im Energie- und Wassersektor) im Wert von 129 Millionen EUR.<sup>57</sup> Im darauffolgenden Februar 2019 besuchte Peter Altmaier, Bundesminister für Wirtschaft und Energie, mit einer hochrangigen Wirtschaftsdelegation Ägypten und unterzeichnete ein Abkommen zur weiteren Ausweitung der wirtschaftlichen Beziehungen zu Ägypten.<sup>58</sup> Die Delegation besuchte die neue Hauptstadt und setzte mit der

<sup>52</sup> Statistisches Bundesamt (Destatis) 2018: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>53</sup> Außenwirtschaftsportal Bayern, <https://www.auwi-bayern.de/Afrika/Aegypten/export-import-statistik.html> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>54</sup> Herrenknecht, <https://www.herrenknecht.com/en/references/referencesdetail/suez-canal-crossing/> (abgerufen am 19.03.2019)

<sup>55</sup> KfW, <https://www.kfw.de/stories/economy/infrastructure/weir-egypt/> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>56</sup> Deutsche Botschaft Kairo, <https://kairo.diplo.de/eg-de/themen/06-Wz/-/1599918> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>57</sup> Egypt Independent, <https://www.egyptindependent.com/germany-egypt-sign-e129-million-economic-cooperation-plan/> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>58</sup> Enterprise Press, <https://enterprise.press/stories/2019/02/04/egypt-and-germany-agree-to-boost-trade-and-economic-cooperation/> (abgerufen am 18.03.2019)

Grundsteinlegung für die neue German International University of Applied Sciences (GIU AS)<sup>59</sup> ein weiteres Zeichen für die zukünftige Kooperation im Bereich Hochschulbildung.

Im Hinblick auf das Thema Abfallmanagement und Recycling besuchten im Januar 2019 drei ägyptische Minister – Umweltministerin Yasmine Fouad, Minister für militärische Produktion, Mohamed El Assar, und Minister für lokale Entwicklung, Mahmoud Shaarawy – Berlin und Köln und informierten sich über die aktuellsten „Waste-to-Energy“-Technologien und damit verbundene Transfermöglichkeiten für Ägypten.<sup>60</sup>

Ende Februar 2019 besuchte Bundeskanzlerin Angela Merkel Ägypten im Rahmen des ersten LAS-EU Summit in Sharm El Sheikh, ein Treffen der Staats- und Regierungschefs der EU und der arabischen Liga.<sup>61</sup>

Die gesamten Investitionen der 1.103 in Ägypten aktiven deutschen Unternehmen belaufen sich auf ca. 7 Milliarden USD<sup>62</sup> und es werden dabei ca. 150.000 Arbeitskräfte beschäftigt.<sup>63</sup>

Hierbei sehen viele der Unternehmen die wirtschaftliche Entwicklung in Ägypten zuversichtlich und planen die Ausweitung ihrer Investitionen und Aktivitäten. Im Bereich Automobilindustrie will Mercedes-Benz die lokale Fertigung in Ägypten wieder aufnehmen.<sup>64</sup> Bei der Erdölförderung hat DEA im März 2019 seine Konzessionen am Golf von Suez erweitert<sup>65</sup> und im Bereich Windenergie hat Senvion zur Vorbereitung auf die Akquise von Projekten eine Niederlassung in Ägypten gegründet.<sup>66</sup> Im März 2019 hat auch ThyssenKrupp den Zuschlag für den Bau eines großen Düngemittel-Komplexes in Ain Sukhna im Wert von mehreren Millionen EUR bekommen.<sup>67</sup>

Es lässt sich ableiten, dass deutsche Technologien und Dienstleistungen in Ägypten sehr gefragt sind. Selbst Konzepte wie Industrie 4.0 finden bereits Anwendung. So hat Siemens in einer Pressemitteilung bekannt gegeben, dass es das größte Stahlunternehmen in Ägypten (EZDK) mit cloud-based Digitalisierungslösungen (Drive Train Analytics System) für seine Stahlwerke beliefern wird. Die Einführung dieser Systeme wäre die erste in der MENA-Region.<sup>68</sup>

### 1.4. Investitionsklima und wirtschaftsrelevante Rankings

Klassische gute Gründe für Investitionen im Land sind neben der geographischen Nähe zu europäischen Exportmärkten die junge Bevölkerung und die damit verbundene hohe Verfügbarkeit von Arbeitskräften. Zudem ist Ägypten ein attraktiver Absatzmarkt und bietet auch Markteinstiegswege zu anderen benachbarten Ländern.

Im Bericht von EY (Ernst & Young) „Turning Tides – EY Attractiveness Program“ für Afrika 2018 werden ausländische Direktinvestitionen (FDI) in Afrika nach Regionen und Ländern evaluiert. Demnach bekam Nordafrika im Jahr 2017 einen Anteil von 26% aller FDIs des Kontinents. Von diesen 185 FDI-Projekten wurden 30% in Ägypten implementiert.<sup>69</sup> Damit belegt Ägypten im nordafrikanischen Raum den 2. Platz nach Marokko und den 6. Platz in Afrika.<sup>70</sup>

EY analysiert auch, inwieweit Länder ausländische Direktinvestitionen anziehen.

Ägypten könnte hierbei sein Potential noch besser ausschöpfen, da es im Vergleich zu kleineren Volkswirtschaften proportional gesehen weniger ausländische Direktinvestitionen anzieht.<sup>71</sup>

Ägypten konnte auf der anderen Seite jedoch seinen Rang im Global Competitiveness Index 2018 des ‚World Economic Forums‘ um ganze 21 Plätze gegenüber dem Jahr 2016 (115) nach oben verbessern und ist für das Jahr 2018 auf Rang 94

<sup>59</sup> German International University of Applied Sciences, <http://www.giu-uni.de> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>60</sup> Daily News Egypt, <https://dailynewssegypt.com/2019/01/20/egyptian-committee-of-three-ministers-visits-germany-exploring-recycling-system/> (abgerufen am 20.03.2019)

<sup>61</sup> State Information Service, <http://www.sis.gov.eg/Story/137736?lang=en-us> (abgerufen am 20.03.2019)

<sup>62</sup> State Information Service, <http://www.sis.gov.eg/Story/137399/Investment-Min.-German-investments-in-Egypt-worth-%247.1-billion?lang=en-us> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>63</sup> DAIHK, <https://aegypten.ahk.de/en/news/news-details-english/business-today-egypt-featuring-jan-noether-gacic-ceo/> (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>64</sup> Daily News, [https://dailynewssegypt.com/2019/02/10/egyptian-german-companies-negotiate-new-automotive-modern-technology-deals/?fbclid=IwARoE\\_U4sMriUfXDGdCb26llUpW5de7n3w4DZUALalBGk3MZoDj\\_Us-llp4w](https://dailynewssegypt.com/2019/02/10/egyptian-german-companies-negotiate-new-automotive-modern-technology-deals/?fbclid=IwARoE_U4sMriUfXDGdCb26llUpW5de7n3w4DZUALalBGk3MZoDj_Us-llp4w) (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>65</sup> Offshore Energy Today, <https://www.offshoreenergytoday.com/dea-extends-offshore-oil-field-concessions-in-egypt/> (abgerufen am 08.05.2019)

<sup>66</sup> Senvion, <https://www.senvion.com/global/en/company/locations/> (abgerufen am 08.05.2019)

<sup>67</sup> <https://www.thyssenkrupp.com/en/newsroom/press-releases/press-release-145760.html> (abgerufen am 20.03.2019)

<sup>68</sup> Siemens, [http://www.middleeast.siemens.com/eg/en/news\\_press/press\\_releases/siemens-to-digitalize-egypts-al-ezz-dekheila-steel-with-industrial-cloud-tech-for-data-analytics.htm](http://www.middleeast.siemens.com/eg/en/news_press/press_releases/siemens-to-digitalize-egypts-al-ezz-dekheila-steel-with-industrial-cloud-tech-for-data-analytics.htm) (abgerufen am 18.03.2019)

<sup>69</sup> EY, <https://www.ey.com/za/en/issues/business-environment/ey-attractiveness-program-africa-2018> (abgerufen am 20.03.2019)

<sup>70</sup> EY, <https://www.ey.com/za/en/issues/business-environment/ey-attractiveness-program-africa-2018> (abgerufen am 21.03.2019)

<sup>71</sup> EY, <https://www.ey.com/za/en/issues/business-environment/ey-attractiveness-program-africa-2018> (abgerufen am 21.03.2019)

platziert worden.<sup>72</sup> Im Doing Business Ranking der Weltbank für 2019 verbesserte sich Ägypten auf Platz 120 (Aufstieg um 8 Plätze gegenüber dem Vorjahr) und erreichte einen Score von 58,56.<sup>73</sup>

Tab. 2 stellt hierzu die Bewertungen bei den wichtigsten Parametern für beide Rankings dar. Dabei sind Kategorien, in denen sich Ägypten verbessert hat, hellblau hervorgehoben.

**Tab. 2: Ägypten im Spiegel internationaler wirtschaftsrelevanter Rankings**

| <b>Global Competitive Index<br/>(World Economic Forum)</b> | <b>2017-2018<br/>(von 137)</b> | <b>2018<br/>(von 140)</b> | <b>Doing Business (World Bank)<br/>(von 190)</b> | <b>2018</b> | <b>2019</b> |
|--|--------------------------------|---------------------------|--|-------------|-------------|
| Institutionen  | 64                             | 102                       | Unternehmensgründung                             | 103         | 109         |
| Infrastruktur  | 71                             | 56                        | Umgang mit Baugenehmigungen                      | 66          | 68          |
| Makroökonomische Stabilität                                | 132                            | 135                       | Erhalt von Elektrizität                          | 89          | 96          |
| Effizienz des Gütermarkts                                  | 90                             | 121                       | Registrierung von Eigentum                       | 119         | 125         |
| Effizienz des Arbeitsmarkts                                | 134                            | 130                       | Zugang zu Krediten                               | 90          | 60          |
| Entwicklung des finanziellen<br>Markts                     | 77                             | 99                        | Schutz von Minderheitsaktionären                 | 81          | 72          |
| Technologische Bereitschaft/IKT-<br>Anwendungen            | 94                             | 100                       | Steuerzahlungen                                  | 167         | 159         |
| Marktgröße   | 25                             | 24                        | Transnationaler Handel                           | 170         | 171         |
| Business-Dynamik/Business-<br>Komplexität                  | 84                             | 97                        | Einhaltung von Vertragskonditionen               | 160         | 160         |
| Innovation   | 109                            | 64                        | Insolvenzverfahren                               | 115         | 101         |

[Quelle: Siehe Fußnoten 72 und 73]

Eine weitere rezente Entwicklung ist die Einstufung der Ratingagentur Fitch von Ägyptens Kreditrating im März 2019 in die Kategorie B+ mit stabilem Ausblick.<sup>74</sup> Davor hat die Ratingagentur Standard & Poor's die Einstufung Ägyptens von B- auf B im Mai 2018 geändert.<sup>75</sup> Seit August 2018 sieht auch Moody's Ägypten in der Kategorie B3.<sup>76</sup>

<sup>72</sup> The Global Competitiveness Report 2018 und 2016, World Economic Forum, <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf> und [http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf) (abgerufen am 06.05.2018)]

<sup>73</sup> Doing Business 2019, World Bank, [http://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2019-report\\_web-version.pdf](http://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2019-report_web-version.pdf) (abgerufen am 20.03.2019)

<sup>74</sup> FitchRatings, <https://www.fitchratings.com/site/pr/10067054> (abgerufen am 26.03.2019)

<sup>75</sup> Enterprise Press, <https://enterprise.press/issues/2018/05/13/sp-finally-raises-egypts-sovereign-credit-rating/> (abgerufen am 31.03.2019)

<sup>76</sup> Egypt Independent, <https://www.egyptindependent.com/moodys-raises-egypt-credit-rating-to-positive/> (abgerufen am 31.03.2019)

## 2. Energiemarkt Ägypten

### 2.1. Ägyptens Primärenergieverbrauch

Ägypten ist nach Südafrika das Land mit dem zweitgrößten Energieverbrauch des Kontinents. Im Jahr 2017 betrug der Primärenergieverbrauch des Landes laut Berechnungen aus dem BP-Bericht ‚Statistical Review of World Energy 2018‘ ca. 90 Mtoe.<sup>77</sup> Abb. 6 zeigt die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs im Zeitraum 2007-2017 aufgeteilt nach Energieträger nach Angaben des BP Statistical Review of World Energy 2018 sowie die prozentualen Anteile für das Jahr 2017.<sup>78</sup>

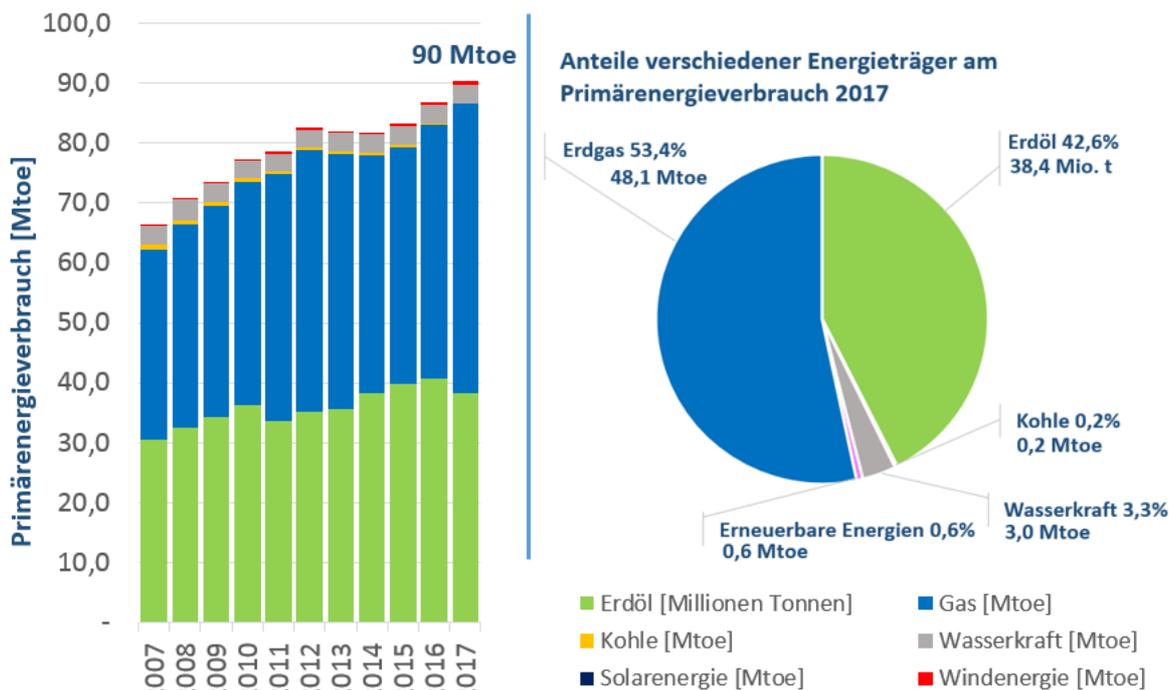


Abb. 6: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs von Ägypten sowie Prozentanteile der Energieträger für das Jahr 2017

[Quelle: Eigene Abbildung mit Daten aus BP Statistical Review of World Energy 2018, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html> (abgerufen am 07.04.2019)]

Angetrieben von einem jährlichen Wirtschaftswachstum von ca. 3-5% und einer jährlich um 2%<sup>79</sup> wachsenden Bevölkerung, gekoppelt mit Energiesubventionen, die finanzielle Anreize für Energieeinsparungen abschafften, ist der Energieverbrauch zwischen 2007 und 2017 jährlich um etwa 5% gestiegen. Die im Diagramm Abb. 6 ersichtliche Abnahme des Primärenergieverbrauches zwischen 2012 und 2014 reflektiert nicht den tatsächlichen Energiebedarf, sondern die in diesem Zeitraum anhaltende Energie- und Stromversorgungskrise.

Mehr als 95% des Energiebedarfes werden über die fossilen Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle abgedeckt. Der Primärenergieverbrauch stützt sich größtenteils mit 53,4% (48,1 Mtoe) auf Erdgas, wobei hier zukünftig ein weiter wachsender Anteil erwartet wird. Hintergrund ist die Entdeckung des Zohr-Gasfelds im August 2015 durch den italienischen Energiekonzern Eni. Zohr befindet sich offshore vor der ägyptischen Küste im östlichen Mittelmeerraum. Es

<sup>77</sup> BP Statistical Review of World Energy 2018, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>78</sup> BP Statistical Review of World Energy 2018, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>79</sup> The World Bank, Data, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW> (abgerufen am 07.04.2019)

ist die bisher größte Gasfeldentdeckung in dem Land und im Mittelmeer mit einem geschätzten Potential von 850 Milliarden m<sup>3</sup> Gas. Das Gasfeld erstreckt sich über 100 km<sup>2</sup> und gehört mit seinem Ausmaß und den dazugehörigen Reserven zur ‚Super-giant‘-Kategorie.<sup>80</sup> Durch seine Erschließung könnte es Ägyptens Erdgasbedarf für Jahrzehnte sichern.

Im Dezember 2017 startete die Erdgasförderung aus Zohr und im Mai 2018 berichtete das italienische Unternehmen, dass die zweite Produktionseinheit von Zohr auch erfolgreich den Betrieb aufgenommen hat. Zohr erreicht derzeit eine Produktionskapazität von 365.000 boe (barrel of oil equivalent) pro Tag.<sup>81</sup>

Im September 2018 konnte Ägypten seinen Erdgasbedarf komplett durch die inländische Produktion sichern und wird im Laufe des Jahres 2019 wieder zum Erdgasexporteur-Status übergehen.<sup>82, 83</sup>

## 2.2. Der Stromsektor

### 2.2.1. Entwicklung des Stromverbrauchs und der installierten Leistung

Abb. 7 zeigt die Entwicklung der installierten Leistung und Spitzenlast im ägyptischen Elektrizitätsnetz. Am Ende der Berechnungsperiode 2016/2017 konnte eine Überkapazität von 15,6 GW erreicht werden.<sup>84</sup> Im Juli 2018 wurden in diesem Kontext die letzten Etappen des Siemens-Megaprojekts mit einer gesamten installierten Leistung von 14,4 GW (siehe Abschnitt o) fertiggestellt.<sup>85</sup>

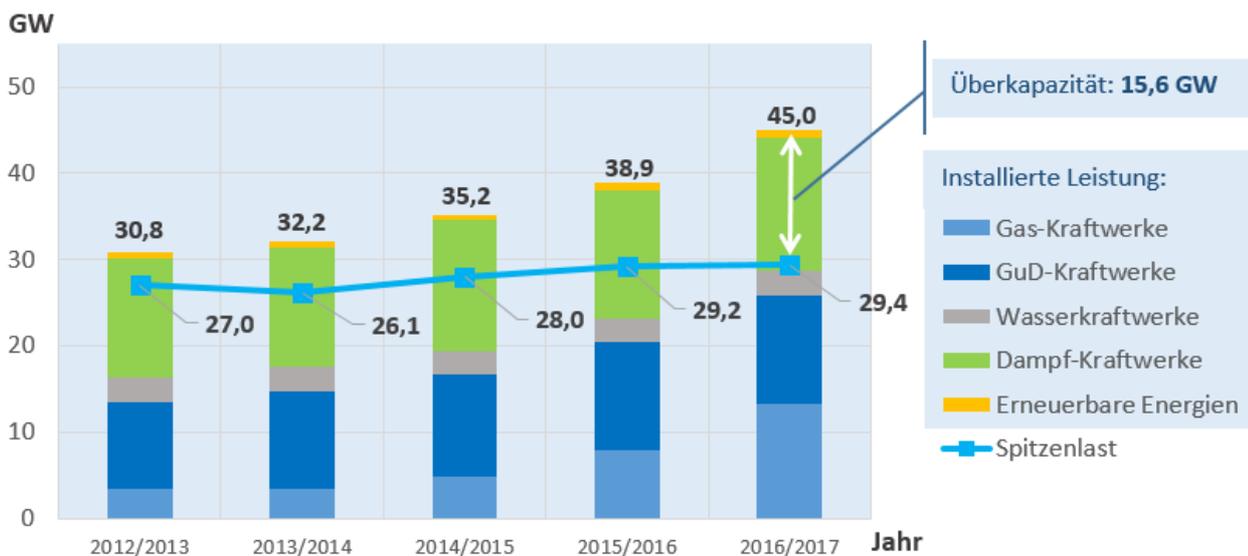


Abb. 7: Entwicklung der installierten Leistung und Spitzenlast im ägyptischen Elektrizitätsnetz

[Quelle: Eigene Darstellung mit Informationen aus EEHC Jahresbericht 2016/2017: [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)]

Zu der sich im ägyptischen Energiesystem einstellenden Überkapazität wird im Jahresbericht der EEHC 2016/2017 angemerkt, dass ein Teil der installierten Kapazität nicht durchgehend eingesetzt wird. Hierzu werden die wichtigsten zu berücksichtigenden Faktoren nachfolgend genannt:<sup>86</sup>

- Der Betrieb von Wasserkraftwerken ist von der zugelassenen Wasserabflussmenge abhängig, die vom Ministerium für Wasserressourcen und Bewässerung festgelegt wird.

<sup>80</sup> Eni, [https://www.eni.com/en\\_IT/operations/upstream/exploration-model/zohr-egypt.page](https://www.eni.com/en_IT/operations/upstream/exploration-model/zohr-egypt.page) (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>81</sup> Eni, [https://www.eni.com/en\\_IT/operations/upstream/exploration-model/zohr-egypt.page#](https://www.eni.com/en_IT/operations/upstream/exploration-model/zohr-egypt.page#) (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>82</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/3/67157/Egypt-joins-major-gas-exporters%E2%80%99-club> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>83</sup> Oxford Business Group, <https://oxfordbusinessgroup.com/news/increased-production-sees-egypt-meet-gas-self-sufficiency> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>84</sup> EEHC Jahresbericht 2016/2017: [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>85</sup> Siemens, <https://new.siemens.com/eg/en/company/topic-areas/egypt-megaproject.html> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>86</sup> EEHC Jahresbericht 2016/2017: [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)

- Die Alterung einiger Kraftwerkseinheiten schränkt ihre Einsetzbarkeit ein und reduziert ihre Auslastungsfähigkeit.
- Die Variation der Kraftstofftypen und hohe Sommertemperaturen beeinflussen die Leistungsfähigkeit einiger Kraftwerkseinheiten.

Insgesamt wurden in der Berechnungsperiode 2016/2017 189.550 GWh an Strom erzeugt. Ca. 92% der gesamten Strommenge entfielen auf thermische Kraftwerke, 6,5% auf Wasserkraft. Andere erneuerbare Energien (Wind- und Solarenergie) machten nur einen Anteil von 1,4% aus.<sup>87</sup>

Für die Berechnungsperiode 2016/2017 wurden 174.620 GWh Strom vom Übertragungsnetzbetreiber EETC an Großverbraucher, die am HS-Netz angebunden sind, sowie an die Verteilerunternehmen und benachbarte Länder verkauft.<sup>88</sup>

Abb. 8 stellt eine Übersicht zur prozentualen Aufteilung der Stromkonsumentengruppen am Mittel- und Niederspannungsnetz für die Berechnungsperiode 2016/2017 dar.

### Stromverbrauchergruppen am Mittel- und Niederspannungsnetz (für das Jahr 2016/2017)

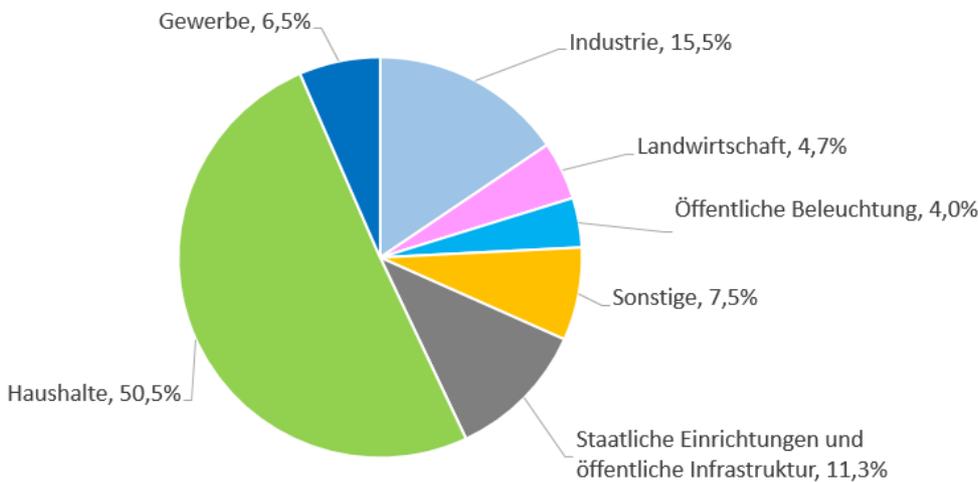


Abb. 8: Stromverbrauch am Mittel- und Niederspannungsnetz, aufgeteilt nach Konsumentengruppen (2016/2017)

[Quelle: Eigene Abbildung mit Daten aus dem EEHC-Jahresbericht 2016/2017, [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2015-2016en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2015-2016en.pdf) (abgerufen am 17.05.2018)]

## 2.2.2. Großprojekte im Bereich Stromerzeugung

### Siemens-Megaprojekt Ägypten

Auf der Investorenkonferenz im März 2015 präsentierte die ägyptische Regierung einen Masterplan zur Entwicklung der Energieinfrastruktur und zur Diversifizierung der Energieversorgung. Im Anschluss daran haben viele internationale Investoren und Projektentwickler Absichtserklärungen mit dem ägyptischen Ministerium für Elektrizität und erneuerbare Energie unterzeichnet.<sup>89</sup>

Darunter war die Absichtserklärung mit dem deutschen Technologiekonzern Siemens AG, die dann auch im Juni 2015 zu einem Rekordauftrag führte. Es handelt sich hierbei um den größten Einzelauftrag in der Firmengeschichte von Siemens mit einem Wert von 8 Milliarden EUR. Gegenstand des Auftrags ist der Bau von drei schlüsselfertigen, hocheffizienten

<sup>87</sup> EEHC Jahresbericht 2016/2017: [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>88</sup> EEHC Jahresbericht 2016/2017: [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>89</sup> Ahram Online, <http://english.ahram.org.eg/NewsContentP/3/125179/Business/Energy-deals-dominate-Egyptian-Economic-Developmen.aspx> (abgerufen am 07.04.2019)

erdgasbefeuerten Kraftwerken mit einer Kapazität von je 4,8 GW an elektrischer Leistung und einer Gesamtleistung von 14,4 GW.<sup>90</sup>

Siemens baute zusammen mit den lokalen Partnern „El Sewedy Electric“ und „Orascom Constructions“ die drei erdgasbefeuerten Kraftwerke. Die installierte elektrische Leistung im Land wurde dadurch um etwa 50% erhöht.<sup>91</sup> Die drei Kraftwerke wurden bei Burullus, Beni Suef und New Capital (dem neuen Regierungssitz) gebaut. Sie sind die drei weltweit größten ihrer Art. Jedes der drei Kraftwerke ist mit 8 hocheffizienten Siemens H-Klasse-Gasturbinen ausgestattet.<sup>92</sup> Die Anlagen werden Strom für ca. 45 Millionen Menschen liefern und dabei dank der effizienten Technik pro Jahr Brennstoffe im Wert von 1,3 Milliarden USD für Ägypten einsparen.<sup>93</sup>

Im Januar 2017 schaffte es Siemens gemeinsam mit den lokalen Projektpartnern El Sewedy Electric und Orascom Construction in einer Rekordzeit von nur 18 Monaten, die erste Phase des Projekts abzuschließen. Die geplante Fertigstellung von 4,4 GW wurde um 10% übertroffen und es wurden 4,8 GW ans Netz angeschlossen.<sup>94</sup>

Im Juli 2018 wurden dann alle drei Kraftwerke erfolgreich fertiggestellt und an das elektrische Netz angebunden.<sup>95</sup>

## Benban-Solarpark

Benban ist ein Solarpark mit einer Kapazität von 1,65 GW, der derzeit im Süden von Ägypten westlich vom Nil, ca. 650 km südlich von Kairo in der Nähe von der Stadt Aswan realisiert wird. Nach der Fertigstellung wird es einer der weltweit größten Solarparks sein.

Der Park ist in 4 Reihen und 32 Blöcken unterteilt und wird auf einer Fläche von ca. 37 km<sup>2</sup> gebaut. Die Vollendung der letzten Etappen wird Ende des laufenden Jahres 2019 erwartet. Abb. 9 stellt eine Übersicht zum derzeitigen Stand der Bauarbeiten. Die hellblau gestrichelten Rechtecke sind Abschnitte, die bereits mit Solarmodulen bestückt wurden und in Google Maps sichtbar sind (Stand April 2019).

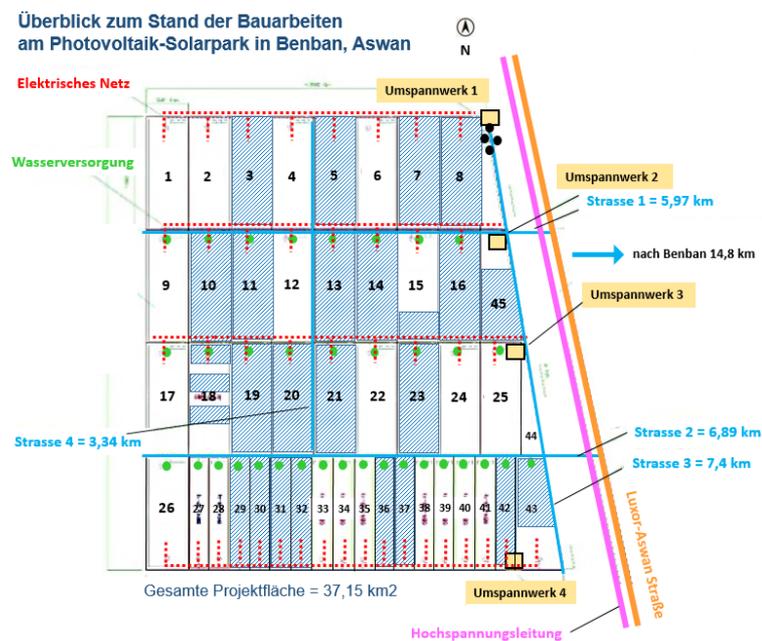


Abb. 9: Aktueller Stand der Bauarbeiten am Benban-Solarpark (blau gestrichelt sind fertige Abschnitte, die mit PV-Modulen bestückt wurden) [Quelle: Eigene Darstellung mit Informationen aus <https://planetsave.com/2015/04/16/following-major-solar-development-in-egypt/> und [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)]

<sup>90</sup> Siemens Pressemitteilung, <https://www.siemens.com/press/de/pressemitteilungen/?press=/de/pressemitteilungen/2015/power-gas/pr2015060243pgde.htm> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>91</sup> Siemens Pressemitteilung, <http://www.siemens.com/press/pool/de/pressemitteilungen/2015/power-gas/PR2015060243PGEN.pdf> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>92</sup> Siemens Pressemitteilung, <https://www.siemens.com/press/de/pressemitteilungen/?press=/de/pressemitteilungen/2015/power-gas/pr2015060243pgde.htm> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>93</sup> Siemens Pressemitteilung, [https://www.siemens.com/press/de/pressemitteilungen/?press=/de/pressemitteilungen/2017/power-gas/pr2017020148pgde.htm&content\[\]=PG&content\[\]=Corp](https://www.siemens.com/press/de/pressemitteilungen/?press=/de/pressemitteilungen/2017/power-gas/pr2017020148pgde.htm&content[]=PG&content[]=Corp) (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>94</sup> Siemens Pressemitteilung, [https://www.siemens.com/press/en/pressrelease/?press=/en/pressrelease/2017/power-gas/pr2017020148pgen.htm&content\[\]=PG&content\[\]=Corp](https://www.siemens.com/press/en/pressrelease/?press=/en/pressrelease/2017/power-gas/pr2017020148pgen.htm&content[]=PG&content[]=Corp) (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>95</sup> Siemens Website, <https://new.siemens.com/eg/en/company/topic-areas/egypt-megaproject.html> (abgerufen am 07.04.2019)

Die einzelnen Blöcke sind verschiedenen Konsortien zugeordnet. So wurde im März 2018 der erste Block, der 64,1 MW große Infinity 50 Solarpark, in Benban vom deutsch-ägyptischen Konsortium Infinity/ib Vogt/Solizer ans Netz angeschlossen.<sup>96</sup>

Weitere internationale Unternehmen, die zu den Benban-Konsortien zählen, sind z.B. Scatec aus Norwegen, EREN Renewable Energy und EDF Energies Nouvelles aus Frankreich sowie ACWA aus Saudi-Arabien.

Das PV-Großprojekt in Benban gewann im Februar 2018 den Thomson Reuters Project Finance International Award in der Kategorie „Global Multilateral of the Year“<sup>97</sup> und im März 2019 den „Best Project Award“ der Weltbank.<sup>98</sup>

## 2.2.3. Netzausbau

Die ägyptische Elektrizitätsversorgung hat in den vergangenen vier Jahren eine umfassende Transformation erlebt. Fehlten im Jahr 2014 noch Erzeugungskapazitäten, so wurde durch den Anschluss von zahlreichen neuen Kraftwerkseinheiten (siehe Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) im Jahr 2016/2017 eine Überkapazität von 15,6 GW erreicht (siehe Abb. 7).

Für diese Transformation erarbeitete die Egyptian Electricity Transmission Company (EETC) und das Elektrizitätsministerium vorher Studien zum Upgrade des ägyptischen Netzes und zur strategischen Planung vom aktuellen Zustand bis zum Jahr 2025.

Es wurden dabei u.a. Netzplanungsstudien in Kooperation mit dem Unternehmen Siemens durchgeführt. Diese befassten sich vor allem mit dem Hochspannungsübertragungsnetz der 500 kV- und 220 kV-Ebene. Das Netz wurde nach dem Stand des Jahres 2015 modelliert und es wurden umfassende Berechnungen durchgeführt, um Lastflussengpässe und das dynamische Verhalten zu analysieren.

Daraus ließen sich dann Maßnahmen zur Netzerweiterung und zur Stärkung des Übertragungsnetzes ableiten.<sup>99, 100</sup>

Allein im Jahr 2016/2017 wurde das ägyptische Netz um folgende Komponenten erweitert:<sup>101</sup>

- Ca. 15.000 MVA an Transformator- und Schaltanlagenkapazität wurden neu hinzugefügt.
- Das elektrische Netz wurde um ca. 18.400 km an Freileitungen und Erdkabeln in den verschiedenen Spannungsebenen erweitert.

Tab. 3 zeigt hierzu eine Übersicht über die Entwicklung der Betriebsmittel im Stromnetz von Ägypten für das Jahr 2016/2017 im Vergleich zum Jahr 2015/2016.

**Tab. 3: Das ägyptische Stromnetz: Statistische Daten**

| Spannungsebene [kV] | Transformatorleistung [MVA] |                | Versorgungsleitungen und Kabel [km] |                |
|---------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------|
|                     | 2015/2016                   | 2016/2017      | 2015/2016                           | 2016/2017      |
| <b>500</b>          | 11.550                      | 14.925         | 3.141                               | 3.982          |
| <b>220</b>          | 44.728                      | 48.823         | 17.812                              | 18.180         |
| <b>132</b>          | 3.516                       | 3.491          | 2.485                               | 2.485          |
| <b>66</b>           | 49.125                      | 51.315         | 19.594                              | 19.879         |
| <b>33</b>           | 1.736                       | 1.606          | 1.871                               | 1.791          |
| <b>Verteilnetz</b>  | 71.103                      | 76.600         | 460.000                             | 477.000        |
| <b>Gesamt</b>       | <b>181.758</b>              | <b>196.760</b> | <b>504.903</b>                      | <b>523.317</b> |

[Quelle: Jahresbericht der EEHC 2016/2017, [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 23.05.2019)]

<sup>96</sup> PV Magazine, <https://www.pv-magazine.com/2018/03/15/egypts-largest-pv-plant-inaugurated/> (abgerufen am 17.05.2018)

<sup>97</sup> Egypt Independent, <http://www.egyptindependent.com/benbans-solar-program-wins-global-award-multilateral-project-finance-deal-year/> (abgerufen am 08.04.2019)

<sup>98</sup> State Information Service, <http://www.sis.gov.eg/Story/138107/Benban-solar-park-wins-WB-best-project-award?lang=en-ushttp%3A%2F%2Fwww.sis.gov.eg%2FHome%2FEgyptToday%3Flang%3Den-us> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>99</sup> Siemens, <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/public/1513083061.01bc11d3b7d08dbe265cbb31089b88aa1112031.pti-psc-eetc-casestudy.pdf> (abgerufen am 23.05.2019)

<sup>100</sup> AHK-Zielmarktanalyse 2018 'Onshore-Windenergie (inkl. Netzausbau)', [https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2018/zma\\_aegypten\\_2018\\_onshore-windenergie.html](https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2018/zma_aegypten_2018_onshore-windenergie.html) (abgerufen am 23.05.2019)

<sup>101</sup> EETC Jahresbericht 2016/2017, [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 23.05.2019)

Beispiel für eine der derzeit durchgeführten Netzausbaumaßnahmen ist die parallele Nord-Süd-Verbindung für die Übertragung der elektrischen Energie vom Benban-Solarpark zu den nördlichen Lastzentren. Der Solarpark liegt in der Nähe von Aswan ca. 800 km von Kairo entfernt.

Bei der Konstruktion des Assuan-Staudamms in den Sechzigerjahren wurde eine 500 kV-Hochspannungsleitung vom Süden in den Norden Ägyptens gebaut, um die vom dortigen Wasserkraftwerk produzierte elektrische Energie nach Norden zu transportieren. Diese Trasse verläuft westlich vom Nil.

Das ägyptische Elektrizitätsministerium in Kooperation mit EETC arbeitet derzeit an der Realisierung einer parallelen Trasse, die östlich vom Nil am Assuan-Staudamm startet und bis nach Beni Suef verläuft.

Dadurch wird das Netz verstärkt und der von Benban und vom Assuan-Staudamm produzierte Strom über eine zusätzliche Leitung nach Norden zu der Industrieregion um Beni Suef und weiter nach Kairo übertragen.<sup>102</sup>

Gleichzeitig wird das Netz entlang großer Strecken gestärkt.

### 2.2.4. Institutionelle Einrichtungen und Verwaltungsstruktur des Stromsektors

In Ägypten gibt es zwei Ministerien, die für den Energiesektor verantwortlich sind: das Ministerium für Elektrizität und Erneuerbare Energie (MoERE) sowie das Ministerium für Petroleum (MoP). Das MoP ist für Exploration, Produktion und Verteilung von natürlichem Gas und Erdöl verantwortlich, die über staatliche Holding-Unternehmen verwaltet werden. Beide Ministerien arbeiten unabhängig voneinander. Ihre Zusammenarbeit soll durch den „Supreme Council of Energy“ (SCE) gewährleistet werden, welcher auch die Arbeit von neun weiteren Ministerien in puncto Energieeffizienz koordiniert.

Abb. 10 zeigt die Verwaltungsstruktur der ägyptischen Energieversorgung. Das Ministerium für Elektrizität und erneuerbare Energie (Ministry of Electricity and Renewable Energy) bildet die oberste Ebene in der Verwaltungsstruktur der ägyptischen Elektrizitätsversorgung. Darunter gliedern sich u.a. die 1986 gegründete NREA (New & Renewable Energy Authority) als zentrale nationale Behörde für erneuerbare Energie, die EEHC (Egyptian Electricity Holding Company) als Dachgesellschaft für die öffentliche und staatseigene Stromversorgungsinfrastruktur und die nationale Regulierungsbehörde für die Stromversorgung EgyptERA (Egyptian Electric Utility and Customer Protection Regulatory Agency).

Im Jahr 2000 wurden strukturelle Reformen durchgeführt, die zur Gründung der EEHC führten. Diese ist heute die Hauptakteurin auf dem ägyptischen Energiemarkt. Die EEHC besteht aus sieben Holdinggesellschaften. Sie verfügen jeweils über eigene Elektrizitätsanlagen und Verteilungsnetze, die komplett im Besitz ihrer Betreiber sind.<sup>103</sup>

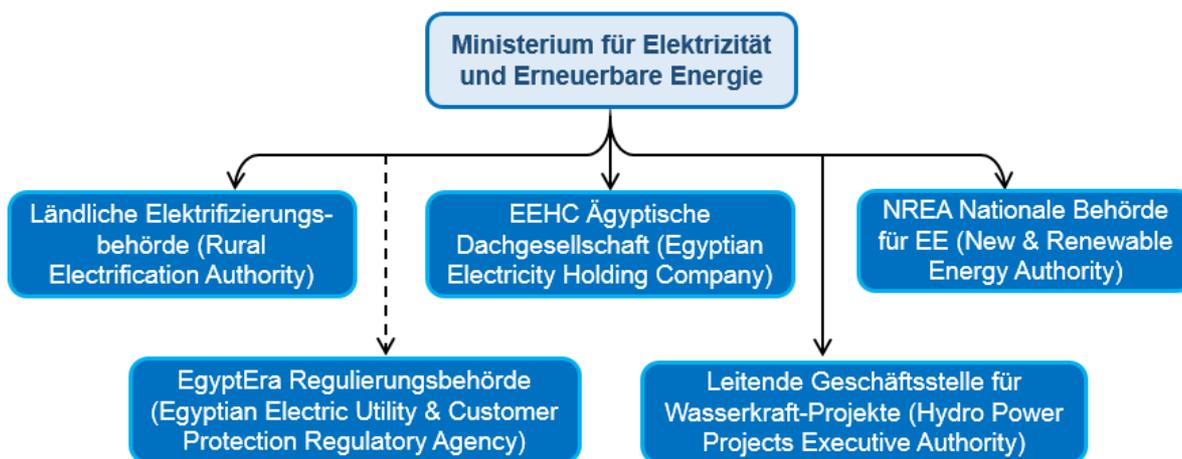


Abb. 10: Verwaltungsstruktur der ägyptischen Energieversorgung

[Quelle: Eigene Abbildung nach Daten von [http://moee.gov.eg/test\\_new/ourcomp.aspx](http://moee.gov.eg/test_new/ourcomp.aspx) und [http://moee.gov.eg/test\\_new/dalil2.aspx](http://moee.gov.eg/test_new/dalil2.aspx) (abgerufen am 07.04.2019)]

<sup>102</sup> AHK-Zielmarktanalyse 2018 'Ägypten - Onshore-Windenergie (inkl. Netzausbau)', [https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2018/zma\\_aegypten\\_2018\\_onshore-windenergie.html](https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2018/zma_aegypten_2018_onshore-windenergie.html) (abgerufen am 23.05.2019)

<sup>103</sup> EEHC. 2015. Jahresbericht der EEHC 2014/2015

Die nachfolgende Abbildung (Abb. 11) zeigt die Aufteilung der EEHC-Dachgesellschaft in den einzelnen Tochtergesellschaften für Erzeugung, Übertragung und Verteilung. Die in der Abbildung aufgeführten Unternehmen (Erzeugung, Übertragung, Verteilung) sind alle staatseigen bzw. in öffentlichem Besitz. Neu hinzugekommen bei den Erzeugungsunternehmen ist die New and Renewable Energy Authority (NREA) als Eigentümerin der staatlichen EE-Anlagen.

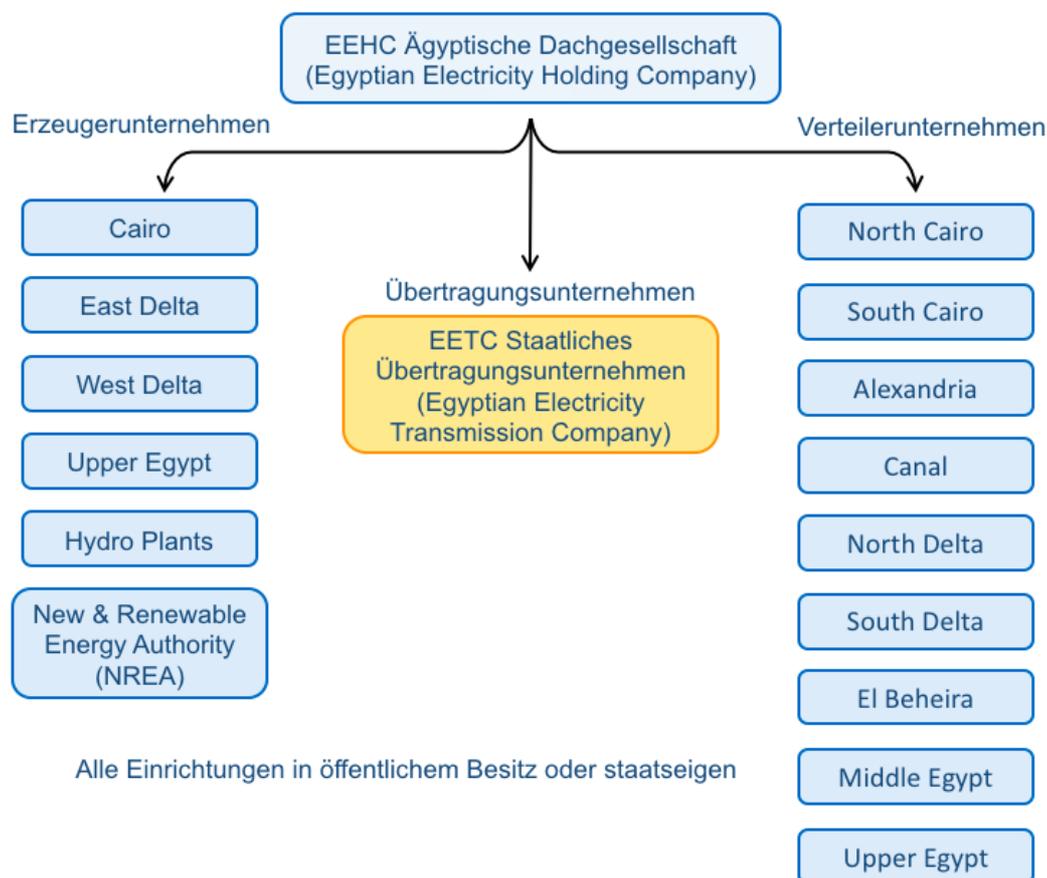


Abb. 11: Struktur der ägyptischen Dachgesellschaft und Tochtergesellschaften für die Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung [Quelle: Eigene Abbildung mit Inhalt aus der EgyptERA-Webseite: [http://egyptera.org/ar/curr\\_egy.aspx](http://egyptera.org/ar/curr_egy.aspx) (abgerufen am 07.04.2019)]

## 2.2.5. Strompreise und Subventionen

Energiesubventionen machten im Jahr 2010 bereits vor der Revolution 2011 73% aller Subventionen und rund 21% des Staatshaushaltes aus.<sup>104</sup> Mehr als die Hälfte der Subventionen ging in die Preisregulierung von Ölprodukten, ein Drittel entfiel auf Strom und rund 15% auf Erdgas. Die Subventionen auf Energie stiegen von 40 Milliarden EGP im Haushaltsjahr 2004/2005 auf 68 Milliarden EGP im Jahr 2009/2010.<sup>105</sup>

Der ägyptische Stromtarif reflektierte nicht die tatsächlichen Kosten des Brennstoffs, der Stromerzeugung und die Kosten für Dienstleistungen. Bereits seit 2004 versuchte die Regierung deshalb, den Anteil der Subventionen für Elektrizität zu kürzen und die Strompreise schrittweise den Kosten anzupassen.

<sup>104</sup> AfDB Chief Economist Complex, Reforming Energy Subsidies in Egypt, March 2012, [https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/ECON%20Vincent%20notes%20mars%202012\\_ECON%20Vincent%20notes%20mars%202012.pdf](https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/ECON%20Vincent%20notes%20mars%202012_ECON%20Vincent%20notes%20mars%202012.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>105</sup> Clean Energy Report Egypt 2012, AFDB

Im Juni 2014 entschied die ägyptische Regierung die bislang umfassendste Anhebung von Energie- und Strompreisen. Ein Jahr später, im Juli 2015, fand eine weitere Erhöhung der Strompreise statt – in Übereinstimmung mit der Regierungspolitik, die Energiesubventionen in fünf Jahren (ursprünglich bis zum Jahr 2019) ganz abzubauen. Aufgrund der Abwertung des ägyptischen Pfundes im Herbst 2016 verschoben sich im staatlichen Haushaltsplan die Subventionssummen für den Elektrizitätssektor jedoch schlagartig nach oben, da die Stromgestehungskosten im Durchschnitt sich von 0,637 EGP/kWh auf nunmehr 0,848 EGP/kWh erhöht hatten.<sup>106</sup>

Eine Revision der jährlichen Preisanhebungen des ursprünglichen Subventionsplans musste vom Elektrizitätsministerium vorgenommen werden, um den Staatshaushalt zu entlasten. Die neu beschlossenen Preise wurden auf einer Pressekonferenz am 06.07.2017 bekanntgegeben. Das angepasste Subventionskonzept ist auf der Webseite von EgyptERA einsehbar.<sup>107</sup> Zur Abmilderung des Devaluationseffekts wurde der Zeitplan zum vollständigen Subventionsabbau um weitere 2 Jahre verlängert.

Abb. 12 zeigt die Entwicklung der Stromtarife des Haushaltssektors seit 2014 bis zur Bekanntgabe der neuen Strompreise für das Jahr 2019/2020 am 21.05.2019.<sup>108</sup>

Entwicklung der Strompreise für Haushalte in EGP/kWh nach Tarifklassen

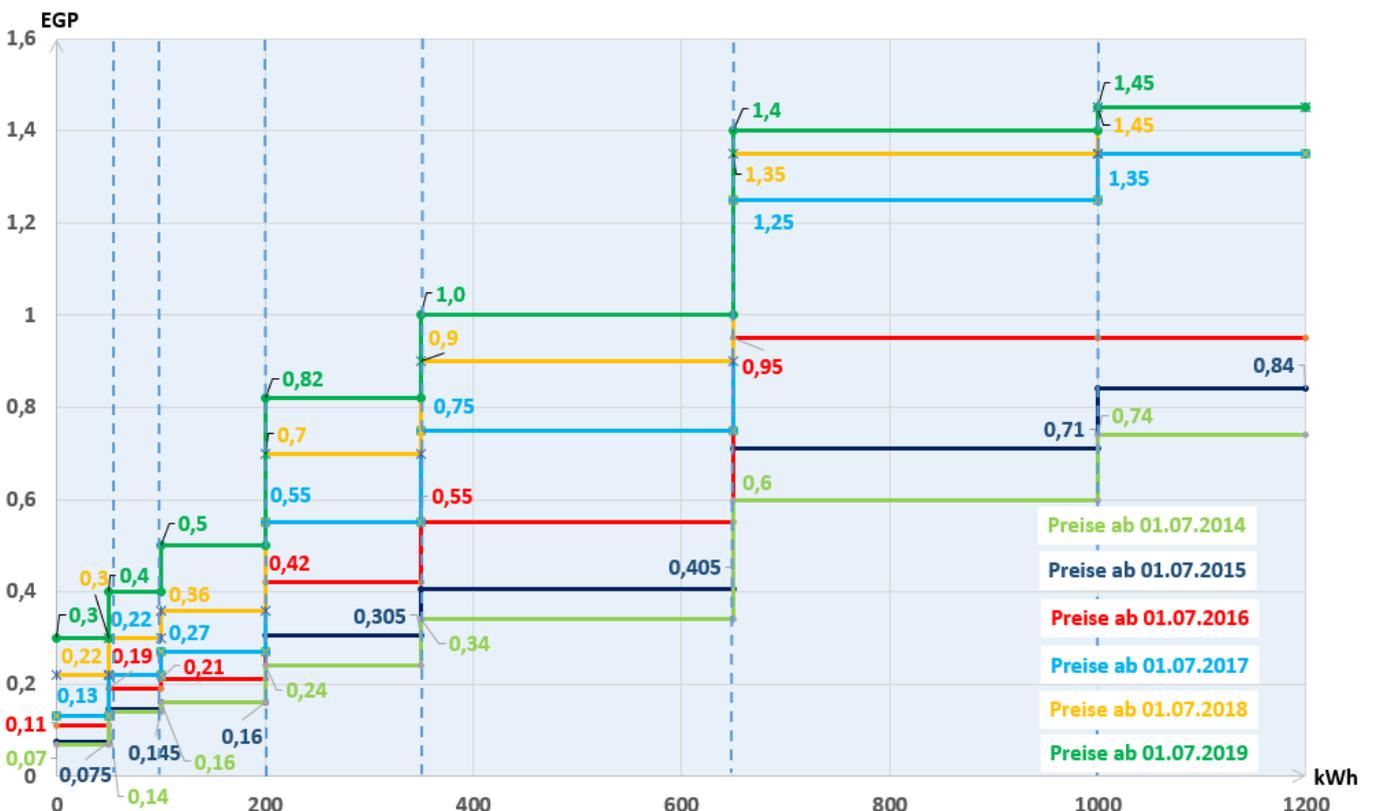


Abb. 12: Entwicklung der Strompreise für Haushalte in EGP/kWh nach Tarifklassen

[Quelle: Eigenes Diagramm nach Daten von EgyptERA: <http://egyptera.org/ar/Tarrif6.aspx> (abgerufen am 27.05.2019)]

Der Tarif für Privatkunden ist nach aufsteigenden Verbrauchssegmenten strukturiert (Life-line Tarif). Die monatliche Rechnung wird ermittelt, indem die Kunden auf Basis des monatlichen Verbrauches auf die verschiedenen Segmente aufgeteilt werden. Diese Struktur soll Konsumenten mit einem hohen Energieverbrauch motivieren, Strom zu sparen und unterstützt gleichzeitig die finanziell schwache Bevölkerungsschicht.

Von dem Preisanstieg sind Kleinverbraucher in den ersten jährlichen Anhebungsstufen wenig betroffen. Demgegenüber ist die höchste Anhebung bei den Kunden mit einem Verbrauch ab 1.000 kWh/Monat zu sehen. Gegenüber den Vorjahren hat sich der Strompreis in dieser Verbrauchsstufe von 0,95 EGP/kWh (2016) über 1,35 EGP/kWh (2017) auf

<sup>106</sup> EgyptEra, [http://egyptera.org/Downloads/electricity\\_prices.pdf](http://egyptera.org/Downloads/electricity_prices.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>107</sup> EgyptEra, [http://egyptera.org/Downloads/electricity\\_prices.pdf](http://egyptera.org/Downloads/electricity_prices.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>108</sup> Enterprise Press, <https://enterprise.press/2019/05/22/electricity-prices-rise-15-average-fy2019-2020/> (abgerufen am 27.05.2019)

1,45 EGP/kWh (2018) erhöht. Eine weitere Erhöhung für 2019/2020 für diese Verbrauchergruppe ist jedoch nicht mehr vorgesehen (siehe Abb. 12).

Gewerbe unterliegen einem anderen Tarif als Haushalte. Die Tarifklassen für Gewerbe sind in Tab. 4 angegeben. Tab. 5 ist besonders relevant für größere Abnehmer wie z.B. Industrieanlagen und gibt die aktuellen Preise für unterschiedliche Konsumentengruppen nach Entnahmespannungsebene an. Es gelten besondere Regelungen für die U-Bahn und den Düngemittelhersteller Kima.

**Tab. 4: Strompreise für Gewerbe nach Tarifklassen**

| Tarifklasse<br>[kWh/Monat] | Preis<br>[EGP/kWh]                   |     | Preis [Cent<br>EUR/kWh]*             |     |
|----------------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
|                            | (Gültig vom 01.07.2018 – 30.06.2019) |     | (Gültig vom 01.07.2019 – 30.06.2020) |     |
| 0-100                      | 0,55                                 | 2,9 | 0,65                                 | 3,5 |
| 101-250                    | 1,00                                 | 5,3 | 1,15                                 | 6,1 |
| 251-600                    | 1,15                                 | 6,1 | 1,4                                  | 7,4 |
| 601-1.000                  | 1,45                                 | 7,6 | 1,55                                 | 8,2 |
| Mehr als 1.000             | 1,50                                 | 8,0 | 1,60                                 | 8,5 |

\* Bei einem Wechselkurs von 1 EUR: 18,86 EGP (Stand vom 27.05.2019 Oanda: <https://www.oanda.com/currency/converter/>)  
[Quelle: Eigene Zusammenstellung nach Daten von EgyptERA: <http://egyptera.org/ar/Tarriif6.aspx> (abgerufen am 27.05.2019)]

**Tab. 5: Strompreise für unterschiedliche Konsumentengruppen nach Spannung (Gültig ab 01.07.2019)**

| Spannung                                 | Konsumentengruppe                              | Grund-<br>gebühr (alle<br>drei Monate) |      | Durchschnittl.<br>Preis |                | Preis -<br>Schwachlast-<br>zeit |                | Preis -<br>Spitzenlastzeit |                |
|--|--|--|------|-------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|----------------------------|----------------|
|  |  | EGP                                    | EUR* | [EGP/<br>kWh]           | [Cent/<br>kWh] | [EGP/<br>kWh]                   | [Cent/<br>kWh] | [EGP/<br>kWh]              | [Cent/<br>kWh] |
| <b>Höchstspannung<br/>(132 – 220 kV)</b> | Kima   |  |      | 0,72                    | 3,8            |                                 |                |                            |                |
|  | U-Bahn   |  |      | 1,00                    | 5,3            |                                 |                |                            |                |
|  | Energieintensive<br>Industrien                 | 40                                     | 2,12 | 1,05                    | 5,6            | 0,97                            | 5,1            | 1,454                      | 7,7            |
|  | Andere Verbraucher                             | 40                                     | 2,12 | 1,05                    | 5,6            | 0,97                            | 5,1            | 1,454                      | 7,7            |
| <b>Hochspannung<br/>(33 – 66 kV)</b>     | U-Bahn   |  |      | 1,05                    | 5,6            |                                 |                |                            |                |
|  | Energieintensive<br>Industrien                 | 50                                     | 2,65 | 1,10                    | 5,72           | 1,015                           | 5,4            | 1,523                      | 8,1            |
|  | Andere Verbraucher                             | 50                                     | 2,65 | 1,10                    | 5,72           | 1,015                           | 5,4            | 1,523                      | 8,1            |
| <b>Mittelspannung<br/>(11 – 22 kV)</b>   | Bewässerung                                    | 60                                     | 3,18 | 1,00                    | 5,3            | 0,922                           | 4,8            | 1,383                      | 7,3            |
|  | Wasserver- und<br>-entsorgungsunter-<br>nehmen |  |      | 1,20                    | 6,4            |                                 |                |                            |                |
|  | Andere Verbraucher                             | 60                                     | 3,18 | 1,15                    | 6,1            | 1,062                           | 5,6            | 1,592                      | 8,4            |
| <b>Niederspannung<br/>(380 V)</b>        | Bewässerung                                    |  |      | 0,75                    | 4,0            |                                 |                |                            |                |
|  | Öffentliche<br>Beleuchtung                     |  |      | 1,25                    | 6,6            |                                 |                |                            |                |
|  | Wasserver- und<br>-entsorgungsunter-<br>nehmen |  |      | 1,25                    | 6,6            |                                 |                |                            |                |
|  | Andere Verbraucher                             |  |      | 1,25                    | 6,6            |                                 |                |                            |                |

\* Bei einem Wechselkurs von 1 EUR= 18,86 EGP (Stand vom 27.05.2019 Oanda: <https://www.oanda.com/currency/converter/>)  
[Quelle: Eigene Zusammenstellung nach Daten von EgyptERA: <http://egyptera.org/ar/Tarriif6.aspx> (abgerufen am 27.05.2019)]

Die Brennstoffpreise erfuhren bislang auch eine signifikante Preiserhöhung. Tab. 6 stellt die aktuellen Preise dar.

**Tab. 6: Übersicht zu den Kraftstoffpreisen**

|                             | Preis in EGP  | Preis in EUR  |
|-----------------------------|---------------|---------------|
| <b>80 Oktan</b>             | EGP 5,5/Ltr.  | EUR 0,28/Ltr. |
| <b>92 Oktan</b>             | EGP 6,75/Ltr. | EUR 0,35/Ltr. |
| <b>95 Oktan</b>             | EGP 7,75/Ltr. | EUR 0,40/Ltr. |
| <b>Kerosin/<br/>Diesel</b>  | EGP 5,5/Ltr.  | EUR 0,28/Ltr. |
| <b>Erdgas<br/>für Autos</b> | EGP 2,75/cbm  | EUR 0,14/cbm  |

[Quelle: NREA, <http://nrea.gov.eg/Content/files/2baharya.pdf> und Global Petrol Prices, [https://de.globalpetrolprices.com/Egypt/diesel\\_prices/](https://de.globalpetrolprices.com/Egypt/diesel_prices/) (abgerufen am 08.04.2019)]

Der Anstieg des Dieselpreises trifft vor allem Orte in abgelegenen und/oder nicht an das Stromnetz angeschlossenen Gebieten, die zurzeit ihre Stromversorgung durch Dieselgeneratoren sichern. Vor allem landwirtschaftliche Off-Grid-Betriebe oder Tourismusgebiete am Roten Meer, die Stromausfälle mit Dieselgeneratoren überbrücken, oder Gebiete, die nicht ans Stromnetz angeschlossen sind, wie Marsa Alam, sind von dieser Erhöhung stark betroffen. Dadurch ist das Interesse an EE in diesen Regionen gestiegen.

Die jüngste Entwicklung steigender Energiepreise seit November 2016 zeigt den fortwährenden Willen der Regierung, vorhandene Subventionen zu verringern und diese letztendlich gänzlich abzuschaffen, auch im Zusammenhang mit den Verlusten der EETC, die mit Kursfreigabe des ägyptischen Pfundes einhergingen.

Weitere Erhöhungen der Strom- und Energiepreise werden im Sommer 2019 erwartet und es ist vorgesehen, dass die Subventionen auf Strom- und Energiepreise bis 2022 gänzlich abgeschafft werden.<sup>109</sup>

Für das neue Fiskaljahr 2019/2020 wird erwartet, dass die Subventionen auf alle Kraftstofftypen aufgehoben werden außer auf Erdgas (LNG) und Schweröl, die für die Stromerzeugung und für die Brotbäckereien landesweit benötigt werden.<sup>110</sup> Insgesamt werden die Energiepreise im Fiskaljahr 2019/2020 um ca. 20,6% steigen.<sup>111</sup>

## 2.3. Gesetzliche Regelungen, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien

Das 2014 beschlossene Energiegesetz Ägyptens (Gesetz Nr. 203 vom Jahr 2014) sieht die gezielte Förderung von Strom aus erneuerbaren Quellen vor. Erneuerbare Energien sind nach diesem Gesetz „erneuerbare, unerschöpfliche Energieträger, die zur Elektrizitätserzeugung eingesetzt werden können“.<sup>112</sup>

Nach der Erhöhung der Stromtarife im Juli 2014 wurde im September 2014 der Einspeisetarif bekanntgegeben. Nur zwei Monate danach, im Dezember 2014, wurde die gesetzliche Grundlage für den Einspeisetarif – das Erneuerbare-Energien-Gesetz – erlassen, ein klares Anzeichen für die prioritäre Position der Erneuerbaren auf der politischen Agenda.

Das EE-Gesetz sieht eine Öffnung des Sektors für private Investoren vor und berücksichtigt die Rolle der NREA als staatliche Entwicklerin und Betreiberin von Wind- und Solaranlagen. Instrumente des Gesetzes sind neben dem Einspeisetarif staatseigene Projekte (NREA), Ausschreibungswettbewerbe (competitive bidding) und kommerzielle Projekte.

Außerdem trifft das Gesetz folgende Vorkehrungen:

- Der Netzbetreiber ist verpflichtet, Strom aus erneuerbaren Energien den Vorrang bei der Einspeisung in das Netz zu geben. Konzessionen für den Bau von Erneuerbare-Energien-Anlagen können per Ausschreibung auf BOO-Basis vergeben werden. Dabei sollen Projekte international ausgeschrieben werden.
- Die Allokation von Landflächen zur Durchführung der EE-Projekte erfolgt nach dem Nießbrauchrecht.
- Die Bestimmung des Einspeisetarif und der erzielten Leistungserweiterung obliegt dem Ministerrat.

<sup>109</sup> Egypt Independent, <https://www.egyptindependent.com/electricity-prices-to-increase-july-2019-electricity-min/> (abgerufen am 08.04.2019)

<sup>110</sup> Enterprise Press, <https://enterprise.press/stories/2019/04/07/imf-releases-fourth-review-of-egypts-reform-program/> (abgerufen am 09.04.2019)

<sup>111</sup> Enterprise Press, <https://enterprise.press/stories/2019/04/03/energy-prices-to-rise-20-6-this-year-beltone/> (abgerufen am 09.04.2019)

<sup>112</sup> EgyptEra, [http://egyptera.org/ar/kwaneen\\_lwaye7.aspx](http://egyptera.org/ar/kwaneen_lwaye7.aspx) (abgerufen am 08.04.2019)

Relevante gesetzliche Bestimmungen für die Planung und den Betrieb von EE-Anlagen finden sich im Planungsgesetz, im Naturschutzgesetz (Protection of Nature Act 102/1983), im Erneuerbare-Energie-Gesetz (Renewable Energy Law 203/2014), im Baugesetzbuch, im Umweltschutzgesetz (Environmental Protection Law 4/1994), im Landwirtschaftsgesetz und im Gesetz zum Schutz des Nils (Nr. 48/1982).

Ein wichtiger Punkt ist die Umweltverträglichkeitsstudie (Environmental Impact Assessment - EIA), die für alle Projekte mit zu berücksichtigenden Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

Sodann wird auf die Vorgaben der finanziellen Geberinstitutionen (z.B. KfW, EIB, EBRD, Jica, Weltbank etc.) sowie internationale Standards und Best Practice-Richtlinien verwiesen.<sup>113, 114</sup>

Wie bereits beschrieben, reflektiert der Strompreis in Ägypten nicht die tatsächlichen Kosten für die Stromerzeugung, den Brennstoffpreis, die Wartung der Kraftwerke und den Kundenservice. Der zukünftig weiterhin ansteigende Strombedarf und der Anstieg der Brennstoffpreise (Erdgas und Erdöl) impliziert die Notwendigkeit von sehr großen Investitionssummen in die Stromerzeugung.<sup>115</sup>

Ein neues Geschäftsmodell ist deshalb notwendig, um den Privatsektor zu überzeugen, als Investitionspartner zu agieren. Außerdem arbeitet der Staat an einem transparenten, weniger komplizierten Stromtarifreformprogramm, um die Subventionen schrittweise abzuschaffen.<sup>116</sup>

Die Restrukturierung des Stromtarifsystems (Juli 2014) und die Einführung des neuen Erneuerbare-Energien-Gesetzes (Dezember 2014) berücksichtigen deshalb folgende Aspekte:<sup>117</sup>

- Etablierung eines wettbewerbsfähigen Markts für den Investor und den Kunden;
- Einen Wechsel von der allgemeinen Stromsubvention zur gezielten Kundensubvention;
- Priorität im Netz zur Abnahme von aus EE erzeugtem Strom (Kraftwerkseinsatz-Planung);
- Anreize für den Privatsektor beim Import von EE-Technologien (Reduktion von Zollgebühren und Steuern);
- Zuteilung und Vergabe von Landflächen zur Nutzung für EE-Projekte.

Hierfür wurden im neuen Erneuerbare-Energien-Gesetz (Dezember 2014) verschiedene Mechanismen erarbeitet:<sup>118</sup>

1. Ausschreibungen (competitive bidding) für staatseigene und BOO-Projekte;
2. Kommerzielle Projekte des Privatsektors (IPP);
3. Einspeisetarif (Feed-in Tariff);
4. Net-Metering für Projekte bis zu einer Größe von 20 MW.

### **Ausschreibungen für staatseigene Projekte (NREA)**

Hierbei handelt es sich um Projekte, die von der staatlichen New and Renewable Energy Authority (NREA) geplant und implementiert werden. Die technische Detailplanung, Beschaffung und Implementierung werden über Ausschreibungen vergeben. NREA-Projekte haben einen direkteren Zugang zu Landflächen und werden in der Regel durch zinsgünstigere Kredite mit längeren Rückzahlungsfristen finanziert, die von internationalen Gebern zur Verfügung gestellt werden.<sup>119</sup>

### **BOO-Ausschreibungen (competitive bidding)**

Bei den von der NREA für den Privatsektor vorgesehenen Windkraft- und PV-Projekten veröffentlicht die staatliche EETC Ausschreibungen, um erneuerbare Energie in das öffentliche Netz einzuspeisen.

Um die lokale Herstellung der benötigten Technologien zu fördern, basiert die Beurteilung der Angebote auf einem Punkte-System. Angebote mit einem höheren Anteil an lokalen Bauelementen erhalten in der Bewertung mehr Punkte und sind somit bei der Vergabe der Ausschreibung begünstigt.<sup>120</sup>

---

<sup>113</sup> RCREEE. 2012. Renewable Energy Country Profile

<sup>114</sup> AHK-Interview mit Ecoconserv (02.05.2018)

<sup>115</sup> <http://www.madamasr.com/sections/economy/after-law-liberalizing-electricity-sector-egypt-scores-major-investments-summit> (abgerufen am 17.05.2018)

<sup>116</sup> Präsentation von Herrn Hatem Wahid, Feb. 2015 in der Deutsch-Arabischen Industrie- und Handelskammer.

<sup>117</sup> Präsentation von Herrn Hatem Wahid, Feb. 2015 in der Deutsch-Arabischen Industrie- und Handelskammer.

<sup>118</sup> NREA Jahresbericht 2018, <http://www.nrea.gov.eg/Content/reports/Arabicv2%20AnnualReport.pdf> (abgerufen am 10.04.2019)

<sup>119</sup> Angaben nach Interview der NREA durch die AHK (29.05.2017)

<sup>120</sup> Präsentation von Herrn Hatem Wahid (EgyptERA), Feb. 2015 in der Deutsch-Arabischen Industrie- und Handelskammer.

### Kommerzielle Projekte

Für die kommerziellen Projekte wurde ein Rahmenwerk erarbeitet, bei dem der private Stromproduzent (IPP) das Recht zur Nutzung des öffentlichen Netzes bekommt und den Strom direkt an den Verbraucher verkauft. Dadurch wird der Investor gefördert, direkte Verträge mit den Kunden abzuschließen.

Ein sehr aktuelles Beispiel ist das Projekt des führenden ägyptischen Solarunternehmens KarmSolar, der für das Agribusiness- und vertikal integrierte Geflügelunternehmen Cairo3A Poultry einen 90 Millionen USD-Vertrag für ein 100-MW-Projekt abgeschlossen hat. Hierbei ist KarmSolar auch das erste private Unternehmen in Ägypten, das über eine Verteilerlizenz (distribution licence) verfügt.<sup>121</sup>

### Einspeisetarif

Der Einspeisetarif ist ein Mechanismus, der für die Förderung von privaten Investitionen in EE-Projekte durch Abschließen von langfristigen Stromabnahmeverträgen (PPAs) entworfen wurde. Der Einspeisetarif legt in Ägypten einen Tarif für Windkraft-Projekte und einen Tarif für Solarenergie fest. Für Windkraft wird der Vertrag für 20 Jahre abgeschlossen, wohingegen PV-Projekte eine PPA-Laufzeit von 25 Jahren haben.<sup>122</sup> Ägypten hat seit 2014 bereits zwei Einspeisetarif-Runden für Wind- und Solarenergie (der Benban-Solarpark ist Teil des Einspeisetarif-Programms gewesen) durchgeführt. Eine dritte Runde wurde bisher noch nicht bekannt gegeben, da der Einspeisetarif auch eher den EE-Markt vorbereitet und der Markt zum BOO-Modell übergeht.

### Net-Metering

Die Net-Metering-Regelungen für die Einspeisung von Strom aus Kleinanlagen in das Niederspannungsnetz wurden bereits im Jahr 2013 von EgyptERA festgelegt. Die Richtlinien wurden neu bearbeitet und Ende Februar 2017 für Klein- und Mittelspannungsanlagen herausgegeben. Das entsprechende Update ist online einsehbar.<sup>123</sup>

Gemäß aktualisierter Fassung wird ein Net-Metering-Zähler für einspeisende Anlagen (bis 20 MWp) von dem zuständigen Verteilnetzbetreiber eingebaut und vom Projektinhaber bezahlt. Die eingespeiste Strommenge wird monatlich von dem verbrauchten Strom subtrahiert und erst dann die monatliche Stromrechnung ermittelt. Ergibt sich ein Überschuss in der Rechnung, so wird dieser Anteil als Gutschrift auf den nächsten Monat verschoben. Gutschriften werden dann ggf. bis zum Ende des Jahres aufaddiert und der äquivalente Stromanteil wird dann vom Verteilnetzbetreiber zu einem durchschnittlichen Preis von 71,4 Piaster/kWh für das Jahr 2017/2018 (letzte Aktualisierung, die auf der Egyptera-Website verfügbar ist) aufgekauft.

## 2.4. Installierte, geplante und im Bau befindliche Erneuerbare-Energien-Projekte

Ägypten hat eine installierte Kapazität von 4,109 GW an erneuerbaren Energien. Hiervon sind 1.005 MW Windenergie, 172 MW Photovoltaik, 140 MW CSP (Anteil der solarthermischen Komponente ist 20 MW) und 2,832 GW Wasserkraft am Assuan-Staudamm.<sup>124</sup>

Abb. 13 zeigt auf der Karte den Standort und die Größe der für Wind- und Solarenergieprojekte ausgewiesenen Landflächen in Ägypten.

---

<sup>121</sup> Enterprise, Karm Solar Press Release, [http://enterprise.press/wp-content/uploads/2019/02/Press-release-Karm-Solar\\_Cairo3A.pdf](http://enterprise.press/wp-content/uploads/2019/02/Press-release-Karm-Solar_Cairo3A.pdf) (abgerufen am 10.04.2019)

<sup>122</sup> Egyptera, <http://egyptera.org/ar/kwa3d%20tanzmia.aspx> (abgerufen am 10.04.2019)

<sup>123</sup> Egyptera, [http://egyptera.org/Downloads/etar%20elkanony/periodical\\_book3.pdf](http://egyptera.org/Downloads/etar%20elkanony/periodical_book3.pdf) (abgerufen am 10.04.2019)

<sup>124</sup> NREA Jahresbericht 2018, <http://www.nrea.gov.eg/Content/reports/Arabicv2%20AnnualReport.pdf> (abgerufen am 10.04.2019)

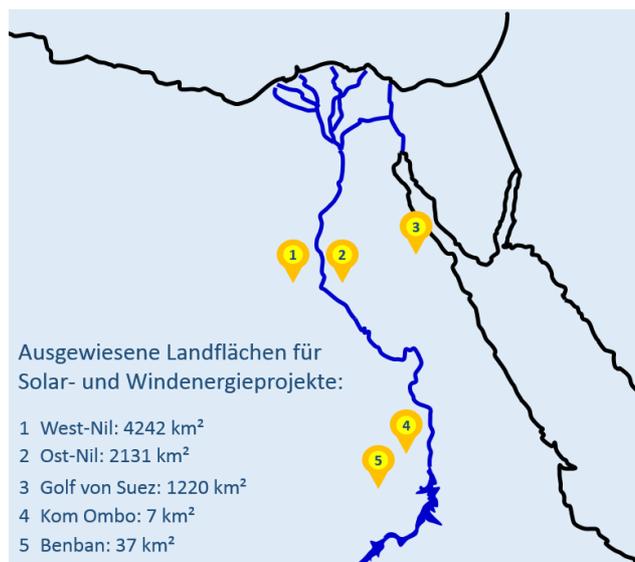


Abb. 13: Ausgewiesene Landflächen für Solar- und Windenergieprojekte in Ägypten

[Quelle: Eigene Darstellung mit Inhalt aus NREA-Jahresbericht 2018, <http://www.nrea.gov.eg/Content/reports/Arabicv2%20AnnualReport.pdf> (abgerufen am 10.04.2019)]

Tab. 7 und Tab. 8 geben eine Übersicht zu den installierten Projekten für Wind- und Solarenergie sowie den im Bau befindlichen Projekten und den Projekten, die sich in der Entwicklungsphase befinden.

**Tab. 7: Windenergie: Installierte Projekte sowie Projekte in Planung, Bau und Entwicklung (Stand 2018)**

|                                    | Projektname und Kapazität |                             |                         | Summe    |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------|
| <b>Installierte Kapazitäten</b>    | Gulf El Zayt 1            | Zafarana                    | Gulf El Zayt 2          | 1.005 MW |
|                                    | 240 MW                    | 545 MW                      | 220 MW                  |          |
| <b>Projekte im Bau</b>             | Gulf El Zayt 3            | Gulf of Suez - BOO          |                         | 370 MW   |
|                                    | 120 MW                    | 250 MW                      |                         |          |
| <b>Projekte in der Entwicklung</b> | Gulf of Suez 1            | Gulf of Suez 2              | West-Nil - Privatsektor | 450 MW   |
|                                    | 250 MW                    | 200 MW                      | 250 MW                  |          |
| <b>Geplante Projekte</b>           | Gulf of Suez 3            | Gulf of Suez - Privatsektor |                         | 1.270 MW |
|                                    | 200 MW                    | 1070                        |                         |          |

[Quelle: NREA Jahresbericht 2018, <http://www.nrea.gov.eg/Content/reports/Arabicv2%20AnnualReport.pdf> (abgerufen am 10.04.2019)]

**Tab. 8: Solarenergie; Installierte Projekte sowie Projekte in Planung, Bau und Entwicklung (Stand 2018)**

|                                    | Projektname und Kapazität  |                    |                         |                       |                    | Summe    |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|----------|
| <b>Installierte Kapazitäten</b>    | PV-Benban - Einspeisetarif | PV-Net-Metering    | PV-Dachanlagen          | PV-Dezentrale Systeme | CSP - Solarthermie | 312 MW   |
|                                    | 50 MW                      | 60 MW              | 30                      | 32 MW                 | 140 MW             |          |
| <b>Projekte im Bau</b>             | PV-Benban – Einspeisetarif | PV – Privatsektor  | PV – Kom Ombo (AFD)     |                       |                    | 2.041 MW |
|                                    | 1415 MW                    | 600 MW             | 26 MW                   |                       |                    |          |
| <b>Projekte in der Entwicklung</b> | PV-West-Nil (Auktion)      | PV-Hurghada (JICA) | PV-Kom Ombo (Arab Fund) | Zafarana (Arab Fund)  | Zafarana (KfW)     | 770 MW   |
|                                    | 600 MW                     | 20 MW              | 50 MW                   | 50 MW                 | 50 MW              |          |
| <b>Geplante Projekte</b>           | CSP – West Nil             | PV – Kom Ombo      | PV - West Nil           |                       |                    | 500 MW   |
|                                    | 100 MW                     | 200 MW             | 200 MW                  |                       |                    |          |

[Quelle: NREA Jahresbericht 2018, <http://www.nrea.gov.eg/Content/reports/Arabicv2%20AnnualReport.pdf> (abgerufen am 10.04.2019)]

Neben dem Bau des Solarparks in Benban wird auch in der Region West-Nil die Entwicklung von Solar-Projekten vorangetrieben. So geht derzeit ein 200-MW-Solarpark in der Region West-Nil in die konkretere Planung. 13 Konsortien haben sich schon hierfür qualifiziert und die Studien zur Standortauswahl werden vorbereitet.<sup>125</sup>

Im Windenergiesektor befindet sich der erste privat initiierte, 250 MW große Windpark am Golf von Suez im Bau und wird voraussichtlich im Laufe des Jahres 2019 fertiggestellt werden. Das implementierende Konsortium plant darüber hinaus einen weiteren 500 MW großen Windpark und die entsprechenden Agreements mit der EETC werden derzeit konkretisiert.<sup>126</sup>

## 2.5. Perspektiven für Ägypten als zukünftiges regionales Energie-Hub

Abb. 14 gibt eine Übersicht zu den bereits bestehenden, den geplanten und den im Bau befindlichen elektrischen Verbindungen von Ägypten zu den benachbarten Ländern und der Region.

Auf längere Sicht strebt Ägypten das Ziel an, sich als Energie-Hub in der Region zu etablieren.<sup>127</sup>

Ägyptens Übertragungsnetz ist bereits seit 1998 mit Jordanien und Libyen verbunden. Da Jordanien auch mit Syrien und Syrien mit Libanon verbunden ist, wurde im Rahmen der „Axis for integrated Arab Interconnection“ eine Interkonnektivität der fünf Länder erzielt.

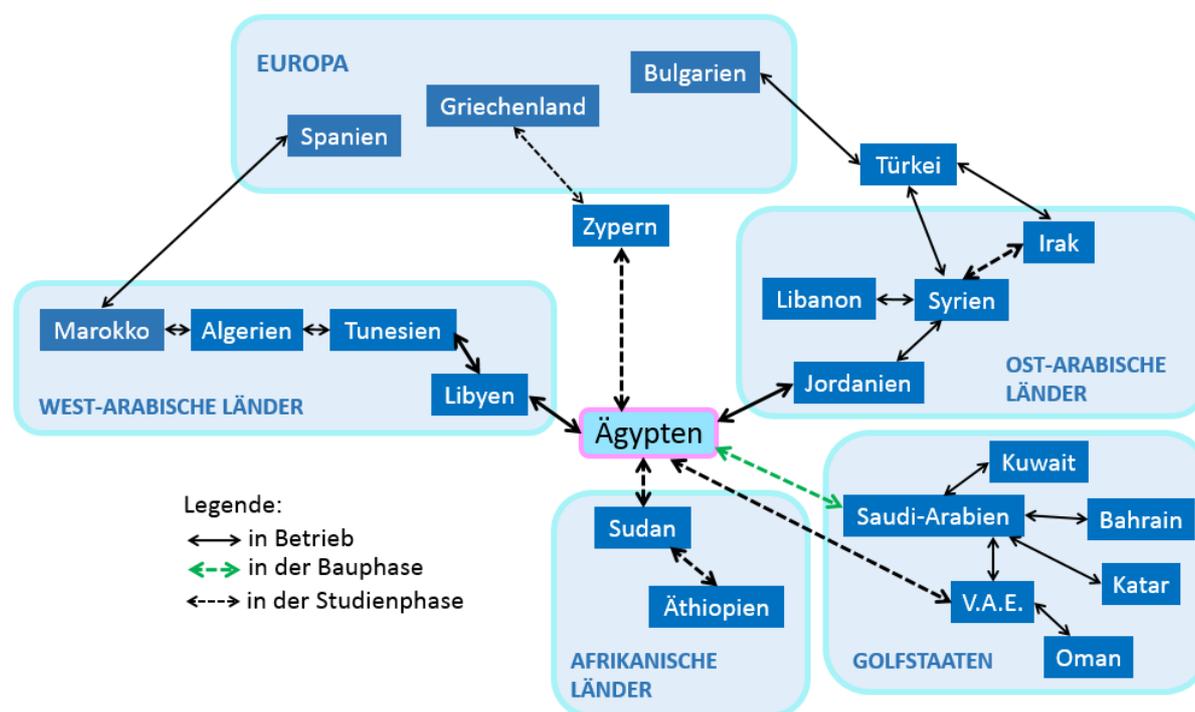


Abb. 14: Bestehende, geplante und im Bau befindliche elektrische Verbindungen von Ägypten zu den benachbarten Ländern und der Region [Quelle: Eigene Darstellung mit Informationen aus EEHC-Jahresbericht 2016/2017: [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)]

<sup>125</sup> Daily News, <https://dailynewssegypt.com/2019/04/09/tender-to-be-launched-over-site-consultancy-of-solar-plant-in-west-nile/> (abgerufen am 10.04.2019)

<sup>126</sup> Power Info Today, <https://www.powerinfoday.com/wind-energy/orascom-construction-consortium-signs-an-agreement-to-develop-a-new-500-mw-boo-wind-farm-in-egypt/> (abgerufen am 10.04.2019)

<sup>127</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/1/48647/Egypt-to-become-regional-energy-hub-Sisi> (abgerufen am 07.04.2019)

### Ägypten und Saudi-Arabien

Die Studien zur Interkonnektivität der elektrischen Netze von Ägypten und Saudi-Arabien gehen auf das Jahr 2006 zurück. Das ägyptische Netz wird mit einer Frequenz von 50 Hz betrieben, wohingegen das saudi-arabische mit 60 Hz betrieben wird. Somit kommt eine Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) in Frage.<sup>128</sup>

Beide Länder haben ein Abkommen unterzeichnet, um deren Elektrizitätsnetze zu verbinden. Eine 3.000 MW starke Verbindung soll die elektrische Kapazität beider Länder erweitern, in dem der Strom zu den unterschiedlichen Zeiten der Spitzenlast beider Länder zum jeweiligen Land mit dem höheren Bedarf fließt.

Siemens, Alstom und ABB haben dabei technische Vorschläge zur Implementierung des Projekts eingereicht.<sup>129, 130</sup>

Auf der ägyptischen Seite wurde bereits die Schaltanlage Badr Substation von dem Unternehmen GE im September 2017 fertiggestellt und aktiviert. Diese wird voraussichtlich eine sehr wichtige Rolle bei der weiteren Anbindung nach Saudi-Arabien einnehmen. Von hier aus soll die 1.300 km lange Stromleitung nach Madina und Tabuq in Saudi-Arabien verlaufen.

Über die Badr-Schaltanlage sollen ferner 1,5 GW, d.h. 50% der geplanten 3 GW-Austauschleistung, verbunden werden.<sup>131</sup>

### Ägypten und Afrika – Verbindung zum Sudan

Ägypten ist Teil der Nil-Flussbecken-Initiative<sup>132</sup> und erwägt eine mögliche Anbindung seines Übertragungsnetzes an einige Mitgliedsländer. Beim 4. IRENA (International Renewable Energy Agency) Assembly im Januar 2014 wurde die Africa-Clean-Energy-Corridor-Initiative (ACEC) vorgestellt. Diese sieht vor, dass in Zukunft eine durchgehende elektrische Verbindung von Ägypten bis Südafrika errichtet wird, entlang derer erneuerbare Energien angeschlossen und zwischen den afrikanischen Staaten ausgetauscht werden.<sup>133</sup>

In diesem Kontext gibt es auch schon seit dem Jahr 2013 Kooperationsgespräche und Studien zur Anbindung des ägyptischen Netzes an das elektrische Energiesystem des Sudan.<sup>134</sup>

### Euro-Africa Interconnector – Verbindung nach Griechenland via Zypern und Kreta

Eine weitere sehr interessante Entwicklung ist der Beginn der Studien zur elektrischen Interkonnektivität von Ägypten, Zypern und Griechenland via Kreta durch ein Unterseekabel. Im Jahr 2017 gab die ägyptische Regierung ihre Zustimmung zum Start der Studien.<sup>135</sup>

Die Route wurde in weiteren Studien mittlerweile festgelegt. Der EuroAfrica Interconnector wird in Ägypten in der Nähe von Damietta starten und via Seekabel nach Zypern verlaufen. Dort wird es an der Kofinou-Station anbinden. Danach geht es in westlicher Richtung nach Kreta zur Station Korakia. Der letzte Abschnitt verläuft dann nach Attica auf dem griechischen Festland.<sup>136</sup>

Die Gesamtlänge des EuroAfrica Interconnectors beträgt 1.707 km.

Die bidirektionale elektrische Verbindung des EuroAfrica Interconnector wird dabei eine Austauschkapazität von 2.000 MW haben.<sup>137</sup>

---

<sup>128</sup> Power Engineering, <https://www.power-eng.com/articles/2006/10/tractebel-engineering-studies-saudi-egyptian-power-grids.html> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>129</sup> Enterprise, <https://enterprise.press/stories/2018/04/18/egypt-saudi-to-sign-electricity-interconnection-project-contracts-in-june/> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>130</sup> Ahram Online, <http://english.ahram.org.eg/NewsContent/3/12/285583/Business/Economy/Operations-in-project-linking-Egypt,-Saudi-power-g.aspx> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>131</sup> GE News Room, <https://www.genewsroom.com/press-releases/ge%E2%80%99s-new-badr-substation-egypt-connects-15-gw-grid-and-will-play-strategic-role> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>132</sup> Die Nil-Flussbeckeninitiative wurde 1999 von den 10 Nil-Anrainerländern ausgerufen zur regionalen Zusammenarbeit im Einzugsgebiet.

<sup>133</sup> IRENA, International Renewable Energy Agency, <http://irena.org/cleanenergycorridors/Africa-Clean-Energy-Corridor> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>134</sup> Zawya, [https://www.zawya.com/mena/en/story/Egypt\\_offers\\_legal\\_tender\\_to\\_implement\\_electricity\\_link\\_with\\_Sudan\\_within\\_days-SNG\\_115867107/](https://www.zawya.com/mena/en/story/Egypt_offers_legal_tender_to_implement_electricity_link_with_Sudan_within_days-SNG_115867107/) (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>135</sup> Bloomberg, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-08/electricity-cable-aims-to-link-cyprus-egypt-greece> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>136</sup> Euro-Africa Interconnector, <http://www.euroafrica-interconnector.com/at-glance/the-route/> (abgerufen am 07.04.2019)

<sup>137</sup> Euro-Africa Interconnector, <http://www.euroafrica-interconnector.com/euroafrica-interconnector-final-electricity-cable-route-agreed-between-cyprus-and-egypt/> (abgerufen am 07.04.2019)

## 3. Biomasse und Biogas in Ägypten

### 3.1. Struktur und Konzept des Kapitels

Im Folgenden werden ausgewählte Verarbeitungswege für verschiedene organische Abfälle in Ägypten dargestellt. Abb. 15 stellt hierzu eine Übersicht. Das Konzept des vorliegenden Kapitels behandelt ausgehend von den Input-Materialien dabei jeweils hauptsächlich Biogas-Themen (anaerobe Gärung und Vergasung), da hier der Fokus auf den Bedarf an deutscher Technologie gelegt wird.

So werden in den folgenden Unterkapiteln für die verschiedenen Abfallarten Potentiale abgeleitet und falls vorhanden bereits implementierte oder geplante Projekte beschrieben.

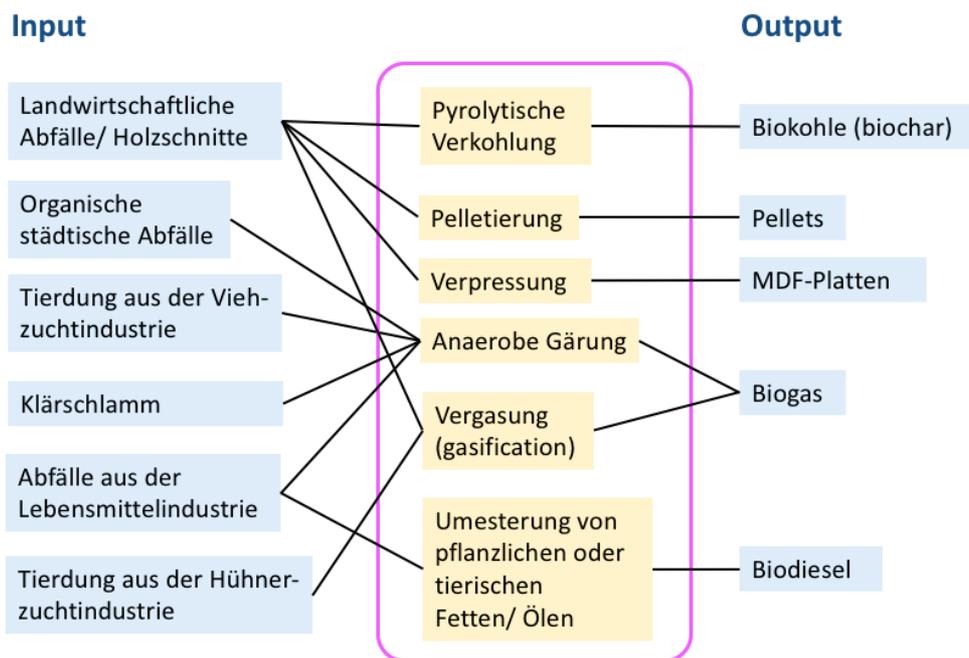


Abb. 15: Ausgewählte Verarbeitungswege für verschiedene organische Abfälle in Ägypten [Quelle: Eigene Darstellung]

Der Biomasse-Begriff bezeichnet hierbei organische Stoffe, die zu erneuerbaren Energieträgern wie Biodiesel und Biogas oder Biokohle umgewandelt werden können (siehe Abb. 15). Dabei können organische städtische Abfälle, Tierdung aus der Viehzucht- oder Hühnerzuchtindustrie (siehe Abschnitt 3.5 und Abschnitt 3.6) sowie Klärschlamm (siehe Abschnitt 3.2) und Abfälle aus der Lebensmittelindustrie (siehe Abschnitt 3.7) als Gärmaterial verwendet werden.

Die Produktion von Biokohle (biochar), Pellets und MDF-Platten basiert auf landwirtschaftlichen Abfällen wie Baumschnitte und umrandet bereits etablierte Industrien in Ägypten, wobei hier noch nicht die gesamten verfügbaren landwirtschaftlichen Abfälle genutzt werden und noch großes Potential vorhanden ist (siehe Abschnitt 3.4).<sup>138</sup>

Abschnitt 3.8 behandelt danach das Rahmenwerk und den Vergütungstarif für Biogas in Ägypten.

<sup>138</sup> AHK-Interview mit Chemonics.

### 3.2. Bestehende und geplante Projekte zur Biogaserzeugung in Kläranlagen

#### 3.2.1. Überblick zum Abwasserbehandlungssektor und zur produzierten Menge an Klärschlamm

Der ägyptische Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungssektor teilt sich auf mehrere Institutionen auf. Abb. 16 zeigt hierzu eine Übersicht.

| Holding Company for Water and Waste Water (HCWW)  | Cairo & Alexandria Potable Water Authority (CAPW)   | National Authority for Potable Water and Sewage (NOPWASD)   | Egyptian Water Regulatory Agency (EWRA) |
|---|---|---|---|
| Staatlicher Betreiber und Eigentümer aller Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen durch 25 Tochterunternehmen | Zuständig für die Implementierung und den Bau von Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungsanlagen in Kairo und Alexandria | Zuständig für die Implementierung und den Bau von Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungsanlagen in den anderen 25 Gouvernoraten | Ägyptische Wasserregulierungsbehörde    |

Abb. 16: Zuständigkeiten im ägyptischen Wasserversorgungs- und -entsorgungssektor

[Quelle: Eigene Darstellung nach Holding Company for Water and Waste Water, [www.hcww.com.eg](http://www.hcww.com.eg) (abgerufen am 02.04.2019)]

In Ägypten gibt es 412 Kläranlagen zur Abwasserbehandlung.<sup>139</sup> Insgesamt haben die Anlagen eine Kapazität zur Behandlung von 14,1 Millionen Kubikmeter an Wasser pro Tag. Tab. 9 gibt eine Übersicht zur Anzahl der Anlagen in den jeweiligen Gouvernoraten und den jährlich produzierten Mengen an Trockenschlamm. Die meisten Anlagen befinden sich in der Delta-Region (entsprechende Gouvernorate sind hellblau hervorgehoben).

Tab. 9: Übersicht zu den bestehenden Kläranlagen zur Abwasserbehandlung in Ägypten

| Gouvernorat    | Anzahl | produzierte Menge an Trockenschlamm [Tonnen pro Jahr] | Gouvernorat | Anzahl | produzierte Menge an Trockenschlamm [Tonnen pro Jahr] |
|----------------|--------|---|-------------|--------|---|
| Alexandria     | 17     | 181.306   | Luxor       | 5      | 2.409   |
| Assiut         | 5      | 7.665   | Matrouh     | 2      | -   |
| Aswan          | 15     | 7.884   | Menoufiya   | 19     | 20.477  |
| Beheira        | 24     | 26.536  | Minya       | 19     | 11.388  |
| Beni Suef      | 15     | 13.604  | New Valley  | 8      | k.A.  |
| Kairo          | 12     | 316.382   | Port Said   | 6      | 2.818   |
| Dakahlia       | 44     | 42.577  | Qaliubiya   | 13     | 17.976  |
| Damietta       | 27     | 19.863  | Qena        | 5      | 4.234   |
| Fayoum         | 25     | 16.973  | Red Sea     | 1      | -   |
| Gharbiya       | 34     | 36.533  | Sharkiya    | 29     | 27.594  |
| Giza           | 7      | 198.341   | Sinai       | 12     | 621   |
| Ismailia       | 6      | 4.563   | Sohag       | 6      | 6.424   |
| Kafr El Sheikh | 22     | 16.827  | Suez        | 1      | -   |

[Quelle: IFC, Unlocking Value: Alternative Fuels for Egypt's Cement Industry, [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region_ext_content/ifc_external_corporate_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels) und Cairo Climate Talks, GIZ, Assessment of waste water services and sludge in Egypt, [http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt1%20\(1\).pdf](http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt1%20(1).pdf) (abgerufen 04.02.2019)]

<sup>139</sup> Cairo Climate Talks, GIZ, Assessment of waste water services and sludge in Egypt, [http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt1%20\(1\).pdf](http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt1%20(1).pdf) (abgerufen 04.02.2019)

Die Anlagen produzieren insgesamt eine Menge von ca. 2.700 Tonnen an Trockenschlamm pro Tag. Davon werden 300 Tonnen pro Tag (11%) anaerob zur energetischen Verwertung vergärt. Die Stromerzeugungskapazität aus dem dadurch erzeugten Biogas beträgt ca. 10,4 MW (Stand Oktober 2016).<sup>140</sup>

Experten des von der GIZ geförderten Projekts ‚Water and Wastewater Management Programme‘ (WWMP) schätzen, dass es hier noch Potential für weitere 51,4 MW gibt (energetische Verwertung von weiteren 1.500 Tonnen an Klärschlamm pro Tag).<sup>141</sup>

Die ägyptische Regierung plant den Bau von weiteren Kläranlagen in Oberägypten (52 Anlagen)<sup>142</sup> und östlich vom Suez-Kanal.<sup>143</sup> Darüber hinaus befindet sich derzeit eine der größten Kläranlagen im Land im Bau bei Port Said (siehe Abschnitt 3.2.2) und eine weitere Anlage zur anaeroben Vergärung von Klärschlamm soll in Alexandria gebaut werden und im Jahr 2021 in Betrieb gehen (siehe Abschnitt 3.2.6).<sup>144</sup>

Im Folgenden werden ausgewählte bereits bestehende und geplante Projekte für die Biogaserzeugung aus Klärschlamm exemplarisch dargestellt.

### 3.2.2. Gabal Al Asfar Kläranlage

Die Kläranlage ‚Gabal El Asfar‘ von Kairo verfügt über einen Abschnitt zur anaeroben Gärung von Klärschlamm. Gabal El Asfar wurde von der Egyptian Construction Authority for Drinking Water and Wastewater (CAPW) in Auftrag gegeben und die Planung, der Bau und die Inbetriebnahme von einem Konsortium bestehend aus ACCIONA Agua, dem deutschen Unternehmen Passavant-Roediger sowie dem ägyptischen Unternehmen Hassan Allam Construction übernommen.<sup>145</sup> Gabal El Asfar bearbeitet täglich ca. 2,5 Millionen Kubikmeter Abwasser und ist damit die größte Kläranlage in Afrika und der MENA-Region sowie die drittgrößte weltweit.<sup>146</sup>

Sie ist für die Abwasserbehandlung des östlichen Teils von Kairo (ca. 8 Millionen Einwohner) ausgelegt. Das behandelte Wasser fließt dann nördlich über den Ismailia-Kanal zum Manzala-See, der zum Mittelmeer geöffnet ist.<sup>147</sup>

Die Biogasanlage von Gabal El Asfar (siehe Abb. 17) beinhaltet 8 Gärbehälter, die an 12 Pumpsysteme angeschlossen sind (Stand September 2018). Die Pumpsysteme regulieren die Gärbehälter mit einer hydraulischen Verweilzeit von 16 Tagen.<sup>148</sup>



Abb. 17: Gärbehälter der Biogasanlage der Gabal El Asfar Kläranlage

[Quelle: FuturEnviro, <https://futurenviro.es/pdf/articulos/2018-09/EDARGabalEl%20Asfar.pdf> (abgerufen am 08.04.2019)]

<sup>140</sup> Cairo Climate Talks, GIZ, Assessment of waste water services and sludge in Egypt, [http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt%20\(1\).pdf](http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt%20(1).pdf) (abgerufen 04.02.2019)

<sup>141</sup> Cairo Climate Talks, GIZ, Assessment of waste water services and sludge in Egypt, [http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt%20\(1\).pdf](http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt%20(1).pdf) (abgerufen 04.02.2019)

<sup>142</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/1/66531/52-sewage-treatment-plants-are-built-in-Upper-Egypt-Housing> (abgerufen am 02.04.2019)

<sup>143</sup> Afrik 21, <https://www.afrik21.africa/en/egypt-wastewater-treatment-plants-to-irrigate-plantations-in-sinai/> (abgerufen am 02.04.2019)

<sup>144</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/2/57450/Alexandria%E2%80%99s-unit-to-generate-electricity-from-sludge-to-start-2021> (abgerufen am 16.04.2019)

<sup>145</sup> FuturEnviro, <https://futurenviro.es/pdf/articulos/2018-09/EDARGabalEl%20Asfar.pdf> (abgerufen am 08.04.2019)

<sup>146</sup> FuturEnviro, <https://futurenviro.es/pdf/articulos/2018-09/EDARGabalEl%20Asfar.pdf> (abgerufen am 08.04.2019)

<sup>147</sup> Bect, [http://www.bect.net/projects/?name=OPTIMIZATION\\_OF\\_1ST\\_STAGE\\_GABAL\\_ASFAR\\_WASTEWATER\\_TREATMENT\\_PLANT](http://www.bect.net/projects/?name=OPTIMIZATION_OF_1ST_STAGE_GABAL_ASFAR_WASTEWATER_TREATMENT_PLANT) (abgerufen am 08.04.2019)

<sup>148</sup> FuturEnviro, <https://futurenviro.es/pdf/articulos/2018-09/EDARGabalEl%20Asfar.pdf> (abgerufen am 08.04.2019)

Das entstandene Biogas gelangt dann u.a. zum Biogasmischsystem und zu den 5 Generatoren, die Energie für die Deckung des Eigenbedarfs (ca. 15 - 20%) der Kläranlage erzeugen.<sup>149</sup> Die letzte Erweiterung von Gabal El Asfar wurde im Dezember 2018 eröffnet und ermöglicht dadurch die Erzeugung von ca. 60% der intern benötigten Energie aus den Biogasanlagen.<sup>150</sup>

### 3.2.3. Kafr El Sheikh – Sakha Biogasanlage

Die Biogasanlage von Sakha – Kafr El Sheikh ist die erste privat betriebene Biogasanlage in Ägypten auf Basis von Klärschlamm als Gärmaterial. Sie befindet sich auf dem Gelände der Kafr-El Sheikh Kläranlage mitten in der Deltaregion ca. 140 km nördlich von Kairo (siehe Abb. 18). Das Projekt wurde vom ägyptischen Unternehmen Empower<sup>151</sup> als BOO-Modell initiiert und speist bereits seit Mitte 2018 Strom ins Elektrizitätsnetz. Die Anlage verfügt in der ersten abgeschlossenen Phase über eine Kapazität von 500 kW.<sup>152</sup>

Die Kläranlage von Kafr El Sheikh wurde als Standort für die Biogasanlage gewählt, da die Analyse des dortigen Klärschlammes sehr gute Ergebnisse für die Biogaserzeugung lieferte. Der Klärschlamm beinhaltet darüber hinaus einen sehr niedrigen Anteil an Fetten und Ölen.<sup>153</sup>



Abb. 18: Ansicht der Biogasanlage von Kafr El Sheikh (aufgenommen von der nach Sakha führenden Landstraße)  
[Quelle: DAIHK]

Tab. 10 gibt eine Übersicht zu den Eckdaten der Kafr El Sheikh Kläranlage.

**Tab. 10: Statistiken zur Kafr El Sheikh Kläranlage**

| <b>Kafr El Sheikh Kläranlage</b> |  |
|----------------------------------|--|
| Datum der Inbetriebnahme         | 2009   |
| Fläche                           | 57 Feddan  |
| Ausgelegte Kapazität             | 95.000 m <sup>3</sup> /Tag                                   |
| Tatsächliche Kapazität           | 60.000 m <sup>3</sup> /Tag                                   |
| Abwasserbehandlungsreichweite    | 900.000 Einwohner in Kafr El Sheikh sowie 6 weiteren Dörfern |

[Quelle: Holding Company for Water and Wastewater, HCWW, Video zur Sakha-Kafr El Sheikh Biogasanlage]

<sup>149</sup> FuturEnviro, <https://futurenviro.es/pdf/articulos/2018-09/EDARGabalEl%20Asfar.pdf> (abgerufen am 08.04.2019)

<sup>150</sup> Afrik21, <https://www.afrik21.africa/en/egypt-africas-largest-wastewater-treatment-plant-unveiled-2/> (abgerufen am 08.04.2019)

<sup>151</sup> Empower, <http://empowereg.com/> (abgerufen am 09.04.2019)

<sup>152</sup> AHK-Interview mit Empower (25.02.2019)

<sup>153</sup> AHK-Interview mit Holding Company for Water and Waste Water (HCWW)

Abb. 19 zeigt eine schematische Übersicht zur Funktionsweise der Biogasanlage von Kafr El Sheikh. Der Klärschlamm wird periodisch u.a. auf seinen Feststoffgehalt analysiert und es wird abhängig davon eine passende Menge an Tierdung von der umliegenden Viehzucht [Rinder und Kühe] beigemischt. Das Gemisch kommt dann in den Gärbehälter und danach in den nachgelagerten Tank für Gärrückstände.

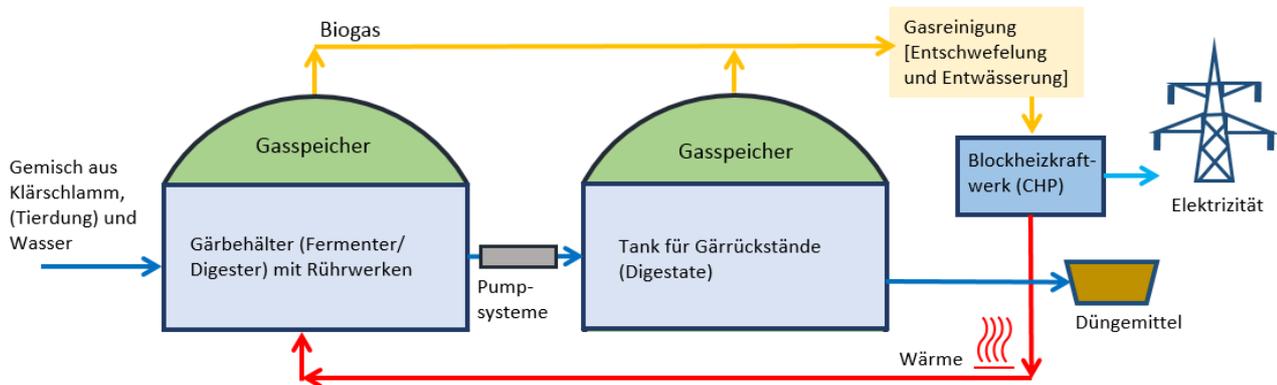


Abb. 19: Schematische Abbildung für die Funktionsweise einer Biogasanlage

[Quelle: Eigene Darstellung mit Inhalt von Empower aus der arabischen Druckbroschüre von HCWW für die Biogasanlage von Sakha-Kafr El Sheikh]

In diesen Behältern wird das Material mehrere Tage fermentiert und es entsteht dabei Biogas, der einen Methananteil ( $\text{CH}_4$ ) enthält.<sup>154</sup> Das Biogas wird in den Gasspeichern gesammelt und danach entschwefelt und entwässert. Mit dem bereinigten Biogas wird ein Blockheizkraftwerk betrieben, das Strom und Wärme produziert. Dabei wird die Abwärme zurück zum Gärbehälter geleitet, um die für den Gärprozess benötigte Temperatur aufrechtzuerhalten.<sup>155</sup>

Abb. 20 zeigt eine Luftaufnahme der Biogasanlage von Sakha – Kafr El Sheikh. Dabei kennzeichnet das eingefügte gelbe Rechteck die Trockenfläche, die vormals für die Trocknung des Klärschlamms benötigt wurde. Diese kann nun durch den Betrieb der Biogasanlage reduziert werden.<sup>156</sup>



Abb. 20: Luftaufnahme der Biogasanlage von Sakha - Kafr El Sheikh (das gelbe Rechteck kennzeichnet die Fläche der Klärschlamm-trocknung, die nach Fertigstellung der zweiten Phase der Biogasanlage nicht mehr benötigt wird).

[Quelle: Holding Company for Water and Wastewater, HCWW, Screenshot aus Video zur Sakha-Kafr El Sheikh Biogasanlage]

<sup>154</sup> AHK-Interview mit Holding Company for Water and Waste Water (HCWW)

<sup>155</sup> Arabische Broschüre von HCWW für die Biogasanlage von Sakha-Kafr El Sheikh

<sup>156</sup> AHK-Interview mit Holding Company for Water and Waste Water (HCWW)

Als Beiprodukt neben dem erzeugten Biogas bleiben die Gärrückstände zurück. Die Gärrückstände sind sehr hochwertiges Düngemittelmaterial und werden verkauft. Dies ist dann neben der Vergütung für den eingespeisten Strom eine zusätzliche Einnahmequelle für den Betreiber der Biogasanlage.<sup>157</sup>

### 3.2.4. Biogaserzeugung für die Kläranlage der Süd-Port-Said Industriezone

Als Teil der Infrastrukturplanung für die Süd-Port-Said Industriezone (SPIZ) wurde das niederländische Unternehmen Nijhuis damit beauftragt eine schlüsselfertige Kläranlage mit modernster Technik im Süden von Port-Said zu bauen. Die Kläranlage wird nach der Fertigstellung – planmäßig im April 2019 – zu den weltweit 10 größten Kläranlagen zählen.<sup>158, 159</sup>

Die Anlage wird mit einer Gesamtkapazität von 60.000 m<sup>3</sup>/Tag in zwei Phasen gebaut (Phase 1: 35.000 m<sup>3</sup>/Tag und Phase 2: 25.000 m<sup>3</sup>/Tag) und die Abwasserbehandlung von 250 Industriebetrieben in der Port-Said Industriezone bearbeiten.

Der Klärschlamm wird dabei anaerob vergärt und das erzeugte Biogas wird Generatoren zur Stromerzeugung antreiben, die den gesamten Energiebedarf der Anlage decken werden.<sup>160</sup>

Für das Unternehmen Nijhuis ist dieser Auftrag der größte seit der Firmengründung im Jahr 1904 und für Ägypten ist dies ein weiterer Fortschritt bei der Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur für eine umweltgerechte, saubere und sichere Abwasserbehandlung für die Region am Mittelmeer, den Suez-Kanal und letztendlich für die Stadt Port Said und Umgebung.<sup>161</sup>

### 3.2.5. Biogaserzeugung für die Kläranlage von Abou Rawash und Zenein – Giza

Zwei weitere sehr große Kläranlagen (Abou Rawash und Zenein) befinden sich in der Region West-Kairo bei Abou Rawash in Giza. Die ägyptische Regierung bekam hierzu Fördermittel mit einer Summe von 600.000 USD für die Erstellung einer Machbarkeitsstudie für das ‚Green Abou Rawash Sludge Facility Project‘.<sup>162</sup>

Die Frist für die ‚Expression of Interest‘ (EOI) war im März 2019. Bei dem Projekt geht es darum, die großen anfallenden Mengen an Klärschlamm – von Zenein 300.000 m<sup>3</sup>/Tag und von Abou Rawash 1,6 Millionen m<sup>3</sup>/Tag – für die Biogaserzeugung zu nutzen.<sup>163</sup>

### 3.2.6. Biogaserzeugung für die Kläranlage von Ost-Alexandria

Die französische Agence Française de Développement (AFD) arbeitet auch mit der ägyptischen Regierung an einem Projekt zur Stromerzeugung aus Biogas in der Kläranlage von Ost-Alexandria.<sup>164</sup>

Die Ost-Alexandria Kläranlage arbeitet mit einer Abwasserbehandlungskapazität von 800.000 m<sup>3</sup>/Tag. Der anfallende Klärschlamm wurde zu einer 45 km weit entfernten Deponie transportiert. Nach der Implementierung des Projekts wird der Transport nicht mehr benötigt und der Klärschlamm kann vor Ort in geeigneten Biogasanlagen anaerob fermentiert werden.<sup>165</sup> Es wird erwartet, dass die Anlage im Jahr 2021 in Betrieb geht.<sup>166</sup>

---

<sup>157</sup> AHK-Interview mit Empower

<sup>158</sup> Nijhuis, <https://www.nijhuisindustries.com/news/nijhuis-awarded-the-supply-of-one-of-the-10-largest-industrial-wwtp/> (abgerufen am 11.04.2019)

<sup>159</sup> Nijhuis, <https://www.nijhuisindustries.com/news/update-industrial-zone-wwtp/> (abgerufen am 11.04.2019)

<sup>160</sup> Nijhuis, <https://www.nijhuisindustries.com/news/nijhuis-awarded-the-supply-of-one-of-the-10-largest-industrial-wwtp/> (abgerufen am 11.04.2019)

<sup>161</sup> Nijhuis, <https://www.nijhuisindustries.com/news/nijhuis-awarded-the-supply-of-one-of-the-10-largest-industrial-wwtp/> (abgerufen am 11.04.2019)

<sup>162</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/3/67520/Egypt-AfDB-sign-600-000-grant-to-outline-study-on> (abgerufen am 29.05.2019)

<sup>163</sup> African Development Bank, [https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Procurement/Project-related-Procurement/EOI\\_-\\_Egypt\\_-\\_Feasibility\\_Study\\_And\\_Project\\_Preparation\\_For\\_Green\\_Abu\\_Rawash\\_Sludge\\_Facility\\_Project.pdf](https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Procurement/Project-related-Procurement/EOI_-_Egypt_-_Feasibility_Study_And_Project_Preparation_For_Green_Abu_Rawash_Sludge_Facility_Project.pdf) (abgerufen am 29.05.2019)

<sup>164</sup> Agence Française de Développement (AFD), <https://www.afd.fr/en/print/pdf/node/3276> (abgerufen am 29.05.2019)

<sup>165</sup> Agence Française de Développement (AFD), <https://www.afd.fr/en/print/pdf/node/3276> (abgerufen am 29.05.2019)

<sup>166</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/2/57450/Alexandria%E2%80%99s-unit-to-generate-electricity-from-sludge-to-start-2021> (abgerufen am 29.05.2019)

Gemäß Projektbeschreibung werden die Biogasanlagen nach der Fertigstellung dazu beitragen, dass die Menge an produziertem Klärschlamm (sludge) um 30% bis 35% reduziert wird. Mit dem erzeugten Biogas können täglich 110.000 bis 160.000 kWh an Strom generiert werden. Dadurch kann die Energieversorgung zu 60% - 70-% gedeckt werden.<sup>167</sup>

### 3.3. Dezentrale Biogasanlagen in ländlichen Regionen

Dezentrale Biogasanlagen finden in ländlichen Regionen Ägyptens Anwendung. Hierbei geht es um Bauern, die 2 bis 4 Kühe oder Rinder halten. Das System der dezentralen Biogasanlagen ist sehr einfach aufgebaut und besteht hauptsächlich aus nur einem Digester, der unterirdisch gebaut wird. Das erzeugte Biogas kann dann täglich für Kochzwecke verwendet werden und ersetzt Butanflaschen, die vorher am Herd angeschlossen werden.<sup>168</sup>

Für diese Systeme wird keine moderne Technik benötigt. Im AHK-Interview mit Agri-Tech wurde jedoch auf den deutschen Hersteller (B)Energy<sup>169</sup> hingewiesen, der mobile Biogasaufbewahrungs-Rucksäcke herstellt, die den Transport und die Speicherung von Biogas technisch sehr einfach machen und bereits in Ägypten Anwendung finden.<sup>170</sup>

### 3.4. Potential zur Verwertung von landwirtschaftlichen und städtischen Abfällen

#### 3.4.1. Überblick über den ägyptischen Landwirtschaftssektor

Ägyptens warmes Klima und die Verfügbarkeit des Nilwassers haben es historisch schon seit der Pharaonenzeit und der Antike landwirtschaftlich geprägt und damit die Basis für die Entwicklung der altägyptischen Hochkultur gelegt. Doch das Land befindet sich in einer ariden Klimazone und wird durch den hohen Anteil von Wüstenlandschaften an der Gesamtfläche charakterisiert. 95% der Ägypter leben in engen Ballungsräumen am Niltal und im Nildelta, die zugleich die traditionelle landwirtschaftliche Nutzfläche bilden.

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche von Ägypten nimmt ca. 3,75% der gesamten Landesfläche ein.<sup>171</sup>

Für die Regierung ist daher die Gewinnung neuer landwirtschaftlicher Flächen ein Schlüssel für höhere Erträge. Megaprojekte in diesem Bereich sind z.B. die Kultivierung und Bewässerung von 1,5 Millionen Feddans (entspricht 630.000 ha) außerhalb des Niltals und dem Nildelta (old lands).<sup>172</sup> Dadurch entstand ein Trend zur „Off-Grid-Landwirtschaft“ in Wüstenregionen (new lands).

Im weltweiten Ranking der Food and Agriculture Organization (FAO) der Vereinten Nationen zur Erfassung der landwirtschaftlichen Produktion hält Ägypten mehrere Rekordplätze. So ist das Land für das Jahr 2017 auf Platz 1 hinsichtlich der Produktion von Datteln (1.590.414 Tonnen) eingeordnet, Platz 2 für Feigen (177.135 Tonnen), Platz 3 bei Auberginen (1.307.793 Tonnen), Platz 4 bei Erdbeeren (407.240 Tonnen), Platz 5 bei Tomaten (7.297.108 Tonnen) und Platz 7 bei Orangen (3.013.758 Tonnen).<sup>173</sup>

Tab. 11 zeigt eine Übersicht über die landwirtschaftlichen Produkte Ägyptens für das Jahr 2017.

Hinsichtlich Exporten ist Ägypten auch sehr leistungsstark bei der Ausfuhr von u.a. Orangen und getrockneten Zwiebeln. So wird erwartet, dass es im Jahr 2019 Spanien als weltgrößten Orangenexporteur ablöst.<sup>174</sup>

---

<sup>167</sup> Agence Française de Développement (AFD), <https://www.afd.fr/en/print/pdf/node/3276> (abgerufen am 29.05.2019)

<sup>168</sup> AHK-Interview mit Agri-tech

<sup>169</sup> (B)Energy, <http://www.be-nrg.com/bhome/> (abgerufen am 18.04.2019)

<sup>170</sup> AHK-Interview mit Agri-tech

<sup>171</sup> World Bank, <https://data.worldbank.org/topic/agriculture-and-rural-development?locations=EG> (abgerufen am 16.04.2019)

<sup>172</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, <http://www.fao.org/neareast/news/view/en/c/1044661/> (abgerufen am 18.04.2019)

<sup>173</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, [http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries\\_by\\_commodity](http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity) (abgerufen am 18.04.2019)

<sup>174</sup> Enterprise Press, <https://enterprise.press/stories/2018/12/23/egypt-is-about-to-overtake-spain-as-worlds-largest-orange-exporter/> (abgerufen am 18.04.2019)

Ägypten ist auch der größte Lieferant von getrockneten Zwiebeln für wichtige Märkte wie Japan<sup>175</sup> und exportiert in großem Maße Kartoffeln nach Russland und in die Europäische Union.<sup>176, 177</sup>

Es ist daher ersichtlich, dass im landwirtschaftlichen Sektor auch große Mengen an organischen Abfällen anfallen.

**Tab. 11: Die wichtigsten landwirtschaftlichen Produkte Ägyptens für das Jahr 2017**

|             | Produktion<br>[in Tonnen] |                      | Produktion<br>[in Tonnen] |
|-------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| Zuckerrohr  | 15.260.597                | Zwiebeln, getrocknet | 2.379.035                 |
| Zuckerrüben | 12.106.661                | Wassermelonen        | 1.709.964                 |
| Weizen      | 8.800.000                 | Weintrauben          | 1.703.394                 |
| Tomaten     | 7.297.108                 | Datteln              | 1.590.414                 |
| Mais        | 7.100.000                 | Mangos, Guavas       | 1.351.316                 |
| Reis        | 6.380.000                 | Auberginen           | 1.307.793                 |
| Kartoffeln  | 4.325.478                 | Bananen              | 1.228.458                 |
| Orangen     | 3.013.758                 |                      |                           |

[Quelle: FAO Stat, [http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities\\_by\\_country\\_exports](http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country_exports) (abgerufen am 18.04.2019)]

### 3.4.2. Potentiale zur Verwertung von landwirtschaftlichen Abfällen

In Ägypten werden Weizen- und Gerstenstroh sowie Reishülsen weitgehend als Tierfutter genutzt. Reisstroh, Erntereste von Baumwolle und Zuckerrohr sowie Maisstängel und Baumschnitte haben andererseits viel Potential zur Weiterverarbeitung, da sie in großen Mengen übrigbleiben. Tab. 12 gibt eine Übersicht zu ausgewählten landwirtschaftlichen Abfallmengen in Ägypten nach Art und Region.

**Tab. 12: Landwirtschaftliche Abfälle in Ägypten nach Art und Region**

| Geographische Region  | Landwirtschaftliche Abfälle<br>[in Tonnen/Jahr] |                  |                |                  |                  |                  |
|---|---|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
|   | Zuckerrohr                                      | Zuckerrüben      | Baumwolle      | Mais             | Reisstroh        | Baumschnitte     |
| Alexandria, Beheira,<br>Gharbiya, Kafr El Sheikh,<br>Matrouh und Noubaria               | 19.503  | 704.820          | 458.993        | 1.748.470        | 2.301.775        | 1.327.160        |
| Monufia, Kairo, Dakahlia,<br>Giza und Qalyoubia   | 28.539  | 272.790          | 99.916         | 1.473.800        | 1.697.209        | 472.375          |
| Damietta, Ismailia,<br>Südsinai, Nordsinai, Suez,<br>Port Said, Sharqia, und<br>Red Sea | 648   | 287.369          | 112.275        | 1.097.431        | 1.281.150        | 767.730          |
| Fayoum, Beni Suef und<br>Minya  | 363.132   | 273.119          | 64.467         | 2.051.809        | 5.152            | 249.308          |
| Assiut, Sohag, Qena,<br>Luxor, New Valley und<br>Assuan                                 | 2.519.856                                       | 25.560           | 14.409         | 1.393.963        | 14.414           | 341.680          |
| <b>Gesamt</b>   | <b>2.931.678</b>                                | <b>1.563.659</b> | <b>750.060</b> | <b>7.765.473</b> | <b>5.299.700</b> | <b>3.158.253</b> |
| <b>Gesamt für alle Typen</b>  | <b>21.468.823</b>                               |                  |                |                  |                  |                  |

[Quelle: IFC, Unlocking Value: Alternative Fuels for Egypt's Cement Industry, [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/middle-east+and+north+africa/resources/alternative+fuels](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region_ext_content/ifc_external_corporate_site/middle-east+and+north+africa/resources/alternative+fuels) (abgerufen am 10.04.2019)]

<sup>175</sup> Maya, Younes, Transformation of Egypt into a leading supplier of dehydrated onions to the Japanese market, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2222187](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2222187) (abgerufen am 18.04.2019)

<sup>176</sup> Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/1/66701/Egypt-s-exports-of-potatoes-to-Europe-rise-to-200K> (abgerufen am 18.04.2019)

<sup>177</sup> Top Agrar Online, <https://www.topagrar.com/markt/news/kartoffelexporte-aegyptens-steigen-10266183.html> (abgerufen am 18.04.2019)

Es war in vielen Regionen Ägyptens üblich, landwirtschaftliche Abfälle wie Reisstroh zu verbrennen, da die Kosten für Sammlung, Transport und Aufbewahrung höher sind. Das Umweltministerium hat seitdem viele strenge Maßnahmen eingeleitet, damit landwirtschaftliche Abfälle alternativ genutzt und nicht verbrannt werden.<sup>178</sup>

Tatsächlich gibt es viele Möglichkeiten landwirtschaftliche Abfälle zu verwerten. So können z.B. Biokohle, Pellets und MDF-Platten hergestellt werden und die Integration in die Möbelmanufaktur bietet noch weitere Verarbeitungswege. In den von der AHK geführten Interviews<sup>179</sup> wurden Beispiele erklärt, inwiefern landwirtschaftliche Abfälle genutzt werden können. In Oberägypten dominieren z.B. landwirtschaftliche Abfälle aus Palmenbaumschnitten, Bananenstauden sowie Zuckerrohrreste. In diesem Kontext zeigt Abb. 21 das Verarbeiten von Palmenzweigschnitten (auf Arabisch ‚Gereed‘ genannt) auf einem Feld nahe Luxor. Nach dem Schreddern kann das Material zu MDF-Platten oder zu Kompost verarbeitet werden.

Bananenstauden und ihre Blätter können hingegen zu Futtermaterial verarbeitet werden. In Ägypten ist die Produktion von Viehfuttermittel teuer und Bananenstaudenblätter sowie Maisstängel und -blätter werden daher nicht oft in Biogasanlagen verarbeitet, sondern für die Produktion von Futtermittel verwendet. Zudem sind Bananenstauden kaliumhaltig (potassium) und für die Kompostierung geeignet, da Kalium auch als Düngemittel eingesetzt wird. Weitere Überreste aus Bananenstauden werden in Ägypten noch in begrenztem Maße zu Seilmaterial oder Fasern für verschiedene Anwendungen verarbeitet.<sup>180</sup>

Einer der wichtigsten Verarbeitungswege für landwirtschaftliche Abfälle in Ägypten ist die Pelletierung. Dieser Marktweig entwickelt sich derzeit voran, da Pellets zur Beheizung von Geflügelfarmen sowie in den Heizöfen von Zementwerken Anwendung finden.<sup>181</sup>



Abb. 21: Zerkleinerung von Palmenzweigschnitten mittels einer traktorgetriebenen Shredding-Maschine auf einem Feld in der Nähe von Luxor [Quelle: Agri-Tech]

---

<sup>178</sup> Egypt Today, <https://www.egypttoday.com/Article/1/31805/Egypt-takes-measures-against-rice-straw-burning-Environment-Min> (abgerufen am 18.04.2019)

<sup>179</sup> AHK-Interviews mit Chemonics und Agri-Tech

<sup>180</sup> AHK-Interview mit Agri-Tech

<sup>181</sup> AHK-Interview mit Chemonics

### 3.4.3. Überblick zum ägyptischen Abfallsektor und Verwertungspotentiale von organischen Abfällen

Ägypten generiert jährlich eine Menge von ca. 90 Millionen Tonnen an Feststoffabfällen (Stand 2012).<sup>182</sup> Tab. 13 gibt eine Übersicht zum Volumen und zum prozentualen Anteil der verschiedenen Abfallarten am gesamten Abfallaufkommen. Es ist ersichtlich, dass landwirtschaftliche Abfälle mit 36% den größten Anteil aller Abfallarten bilden.

**Tab. 13: Volumen der verschiedenen Abfallarten in Ägypten (Stand 2012 und 2013)**

| Abfallart                                     | Menge<br>[Mio. Tonnen pro Jahr] | Prozentualer Anteil<br>[%] |
|---|---------------------------------|----------------------------|
| Städtische Abfälle                            | 21                              | 23,3                       |
| Bauschutt und Baustellenabfälle               | 4                               | 4,5                        |
| Landwirtschaftliche Abfälle                   | 30 - 35                         | 36,1                       |
| Industrieabfälle                              | 6                               | 6,7                        |
| Medizinische Abfälle                          | 0,3                             | 0,3                        |
| Klärschlamm                                   | 0,98                            | 1,1                        |
| Abfälle aus der Reinigung von<br>Wasserläufen | 25                              | 28                         |
| <b>Gesamt</b>                                 | <b>87,3 - 92,3</b>              | <b>100</b>                 |

[Quelle: IFC, Unlocking Value: Alternative Fuels for Egypt's Cement Industry, [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region_ext_content/ifc_external_corporate_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels) (abgerufen am 10.04.2019)]

Abb. 22 zeigt ferner die Aufgliederung des städtischen Abfalls in den verschiedenen Unterkategorien. 56% des städtischen Abfalls bestehen aus organischem Material. Das Potential zur Vergärung dieser organischen Abfallmengen ist enorm groß und noch nicht vollständig ausgeschöpft.

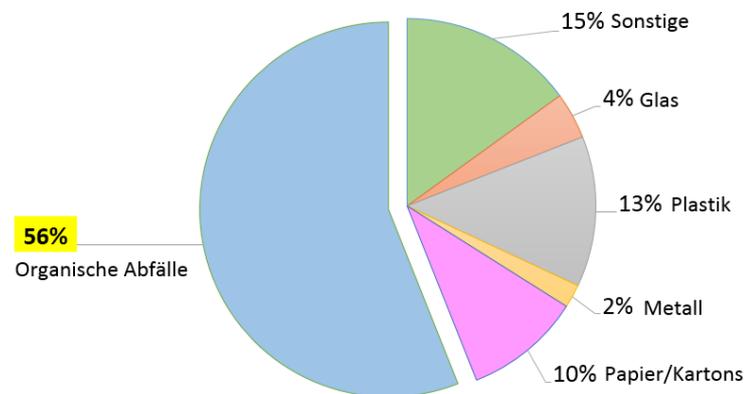


Abb. 22: Müllzusammensetzung der städtischen Abfälle in Ägypten (Stand 2014)

[Quelle: GIZ, Country Report on the Solid Waste Management in Egypt, SWEEPNET, 2014, [https://www.retech-germany.net/fileadmin/retech/05\\_mediathek/laenderinformationen/Aegypten\\_RA\\_ANG\\_14\\_1\\_Laenderprofile\\_sweep\\_net.pdf](https://www.retech-germany.net/fileadmin/retech/05_mediathek/laenderinformationen/Aegypten_RA_ANG_14_1_Laenderprofile_sweep_net.pdf) (abgerufen am 26.03.2019)]

<sup>182</sup> IFC, Unlocking Value: Alternative Fuels for Egypt's Cement Industry, [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region_ext_content/ifc_external_corporate_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels) (abgerufen am 10.04.2019)

Tab. 14 stellt eine Übersicht mit Kenndaten zur Abfallentsorgung aus den Jahren 2009, 2010 und 2012 in Ägypten dar.

**Tab. 14: Ausgewählte Kenndaten des ägyptischen Abfallsektors**

| <b>Allgemeiner Überblick</b>                                  |                          |
|---|--------------------------|
| Jährliches städtisches Abfallaufkommen/Siedlungsabfälle (MSW) | 21 Millionen Tonnen/Jahr |
| Abfallaufkommen pro Kopf (Stand 2012)                         |                          |
| - Städtische Regionen   | 0,7 – 1 kg/Tag           |
| - Ländliche Regionen  | 0,4 – 0,5 kg/Tag         |
| Wachstumsrate des städtischen Abfallaufkommens                | 2%                       |

[Quelle: GIZ, Country Report on the Solid Waste Management in Egypt, SWEEPNET, 2014, [https://www.retech-germany.net/fileadmin/retech/05\\_mediathek/laenderinformationen/Aegypten\\_RA\\_ANG\\_14\\_1\\_Laenderprofile\\_sweep\\_net.pdf](https://www.retech-germany.net/fileadmin/retech/05_mediathek/laenderinformationen/Aegypten_RA_ANG_14_1_Laenderprofile_sweep_net.pdf) (abgerufen am 26.03.2019)]

In Ägypten ist die Abfallentsorgung ein Bereich, der das Land vor viele Herausforderungen stellte. In den letzten Jahrzehnten wurden mehrere nationale Initiativen und Programme gestartet, jedoch bestand weiterhin ein großer Bedarf an ein besseres System für das Abfallmanagement.<sup>183</sup>

Die ägyptische Regierung stufte das Thema als Top-Priorität ein und in Kooperation mit der GIZ und mit Unterstützung von der KfW und der EU wurde das ‚National Solid Waste Management Programme‘ NSWMP als integriertes Konzept erarbeitet.<sup>184</sup>

Als Teil des Umweltministeriums wurde sodann im Jahr 2015 die ‚Waste Management Regulatory Authority‘ (WMRA) als Regulierungsbehörde für den Abfallsektor gegründet.<sup>185</sup>

Im April 2019 gab Umweltministerin Yasmine Fouad bekannt, dass das Umweltministerium Pläne erarbeitet, um binnen 7 Jahren 80% des städtischen Abfallaufkommens wieder zu verwerten.<sup>186</sup>

Das Abfallmanagement in Ägypten stützt sich noch teilweise auf den informellen Sektor. Traditionelle Abfallsammler wie z.B. die ‚Zabaleen‘ sind in Kairo aktiv und sammeln manuell den Abfall der Kairoer Haushalte.

Sie sammeln [in einem Turnus von ca. 1-4 Tagen] von den Kairoer Haushalten den Abfall und transportieren ihn in kleinen LKWs zu informellen Siedlungen am Rande von Kairo, wo der gesammelte Abfall sortiert, in kleinen Werkstätten nach Materialien unterteilt und Verwertbares wieder verkauft wird.

Im Zuge der Formalisierung arbeitet der öffentliche Sektor mit den Zabaleen zusammen und unterstützt sie durch die Vergabe von Lizenzen sowie die Einführung von unterstützenden Maßnahmen.<sup>187</sup>

Für neue Wohn- und Business-Viertel in Ägypten gestaltet sich der Abfallsektor in einer anderen Art und Weise. Hier sind die jeweiligen Real-Estate-Entwickler für das Abfallmanagement zuständig und es wird vom dazugehörigen Personal in speziellen LKWs (trucks) gesammelt und zu geeigneten Deponien transportiert.

Insgesamt gibt es in Ägypten drei verschiedene Abfallsammelmechanismen:<sup>188</sup>

1. Städtische oder staatliche Straßenreinigungs- und Müllsammelbehörden.
2. Lokale Unternehmer und informelle Müllsammler, die hauptsächlich in Kairo, Giza und Alexandria arbeiten.
3. Private Unternehmen, die den Müll sammeln, die Straßen reinigen und den gesammelten Müll zu den Deponien und Kompostierungsanlagen transportieren.

<sup>183</sup> GIZ, Country Report on the Solid Waste Management in Egypt, SWEEPNET, 2014, [https://www.retech-germany.net/fileadmin/retech/05\\_mediathek/laenderinformationen/Aegypten\\_RA\\_ANG\\_14\\_1\\_Laenderprofile\\_sweep\\_net.pdf](https://www.retech-germany.net/fileadmin/retech/05_mediathek/laenderinformationen/Aegypten_RA_ANG_14_1_Laenderprofile_sweep_net.pdf) (abgerufen am 26.03.2019)

<sup>184</sup> National Solid Waste Management Programme, <http://www.nswmp.net/> (abgerufen am 26.03.2019)

<sup>185</sup> Waste Management Regulatory Authority, <http://www.wmra.gov.eg/en-us/Pages/default.aspx> (abgerufen am 27.03.2019)

<sup>186</sup> Enterprise, <https://enterprise.press/stories/2019/04/16/egypt-targets-80-garbage-recycling-rate-over-the-next-seven-years/> (abgerufen am 16.04.2019)

<sup>187</sup> EEAA, Annual Report for Solid Waste Management in Egypt, [http://cairoclimatetalks.net/sites/default/files/EN%20Annual%20Report%20on%20Waste%20in%20Egypt\\_2013.pdf](http://cairoclimatetalks.net/sites/default/files/EN%20Annual%20Report%20on%20Waste%20in%20Egypt_2013.pdf) (abgerufen am 26.03.2019)

<sup>188</sup> IFC, Unlocking Value: Alternative Fuels for Egypt's Cement Industry, [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region\\_\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region__ext_content/ifc_external_corporate_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels) (abgerufen am 10.04.2019)

Es gibt auch verschiedene ägyptische Unternehmen mit langjähriger Erfahrung im Abfallsektor sowie neugegründete Unternehmen, die im Anhang dieser Zielmarktanalyse aufgeführt werden. So betreibt z.B. das Unternehmen ECARU (Egyptian Company for Solid Waste Recycling, siehe Anhang 6.2) großflächige Müllsortierungsanlagen und produziert Biomassekompost, Pellets sowie RDF (refuse-derived-fuel).<sup>189</sup>

In Ägypten gibt es 64 Mülltrennungs- und Kompostierungsanlagen. Die von der International Finance Corporation (IFC) in Auftrag gegebene Studie „Unlocking Value – Alternative Fuels for Egypt’s Cement Industry“ hat hierfür eine interaktive Karte entworfen, die die Standorte der Kompostierungsanlagen visualisiert. Die Karte ist unter folgendem Link abrufbar: <http://arccg.is/1ToAspz> und zeigt u.a. auch weitere Ansichten mit Farbskalierungen für die Regionen mit dem höchsten landwirtschaftlichen Abfallaufkommen.<sup>190</sup>

Zur weiteren Entwicklung des Abfallmanagementsektors in Ägypten fand im Februar 2019 ein Treffen zwischen dem ägyptischen Ministerium für Militärproduktion und dem Vizepräsidenten des Brandenburger Landesparlaments zur Erarbeitung von Möglichkeiten für die Implementierung von Joint-Ventures statt. Darüber hinaus wurden erste Kooperationsgespräche mit deutschen Unternehmen wie RKD geführt.<sup>191</sup>

### 3.5. Potential zur Biogaserzeugung in der ägyptischen Hühnerzuchtindustrie

#### 3.5.1. Überblick zur Hühnerzuchtindustrie in Ägypten

Die ägyptische Hühnerzuchtindustrie befindet sich auf Wachstumskurs, um die steigende inländische Nachfrage zu decken. Nach Statistiken von der OECD für das Jahr 2017 lag der Pro-Kopf-Konsum für Geflügelfleisch in Ägypten bei jährlich 11,4 kg. Dies liegt unterhalb des weltweiten Durchschnitts (14 kg pro Kopf/Jahr).<sup>192</sup>

Ca. 70% der Züchtungsbetriebe für Masthähnchen sind kleine Farmen [FAO Sektor 3] und es gibt nur eine kleine Anzahl von vertikal integrierten Geflügelbetrieben (integrierte Futtermittelproduktion, Geflügelzucht, Schlachtung und Verarbeitung zu Fertigprodukten) [FAO Sektor 1].<sup>193</sup>

Abb. 23 zeigt eine Übersicht zur Entwicklung des Konsums an Geflügelarten in Ägypten im Zeitraum 2012 – 2016. Hierbei geht es um lokal gezüchtete Arten. Es wird für das Jahr 2017 geschätzt, dass der gesamte Konsum sich auf ca. 1,2 Milliarden Tiere beläuft. Dies entspricht einem Wert von ca. 1,13 Millionen Tonnen an Geflügelfleisch. 88% der Geflügelbetriebe zur Züchtung von Masthähnchen befinden sich in der Delta-Region. Große vertikal integrierte Geflügelbetriebe befinden sich entlang der Cairo-Alexandria Desert Road.<sup>194</sup>

In Ägypten gibt es insgesamt 21.097 Geflügelbetriebe. Diese sind in Tab. 15 nach Kapazität unterteilt und die landesweit größten vertikal integrierten Geflügelbetriebe werden in Tab. 16 beschrieben.

Ägypten produziert zudem jährlich ca. 13 Milliarden Konsumeiern und die gesamten Investitionen im Geflügelsektor belaufen sich auf ca. 65 Milliarden EGP.<sup>195</sup>

---

<sup>189</sup> ECARU, <http://www.ecaru.net/> (abgerufen am 27.03.2019)

<sup>190</sup> IFC, Unlocking Value: Alternative Fuels for Egypt’s Cement Industry,

[https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region\\_\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region__ext_content/ifc_external_corporate_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels) (abgerufen am 10.04.2019)

<sup>191</sup> Ahram Online, <http://english.ahram.org.eg/NewsContent/1/64/326230/Egypt/Politics-/Egypsts-military-production-minister,-VP-of-Branden.aspx?fbclid=IwARoIguPffvS8MICNnXYMnxR6VmLoC1sj7KgLxP09Bi16dsTc-sA5q-1azY> (abgerufen am 24.04.2019)

<sup>192</sup> OECD, Meat consumption (indicator).doi: 10.1787/fa29ofdo-en, <https://data.oecd.org/agroutput/meat-consumption.htm> (abgerufen am 01.04.2019)

<sup>193</sup> FAO, Egypt, Broiler poultry industry, <http://www.medagri.org/docs/group/71/Egypt%20Poultry%20Sector%202017.pdf> (abgerufen am 01.04.2019)

<sup>194</sup> FAO, Egypt, Broiler poultry industry, <http://www.medagri.org/docs/group/71/Egypt%20Poultry%20Sector%202017.pdf> (abgerufen am 01.04.2019)

<sup>195</sup> State Information Service, <http://www.sis.gov.eg/Story/135510/PM-EGP-64.5-bn-in-investments-in-poultry%2C-broiler-meat-production?lang=en-us> (abgerufen am 01.04.2019)

## Entwicklung des Konsums an Geflügelarten in Ägypten

Anzahl in Millionen geschlachteten Tieren

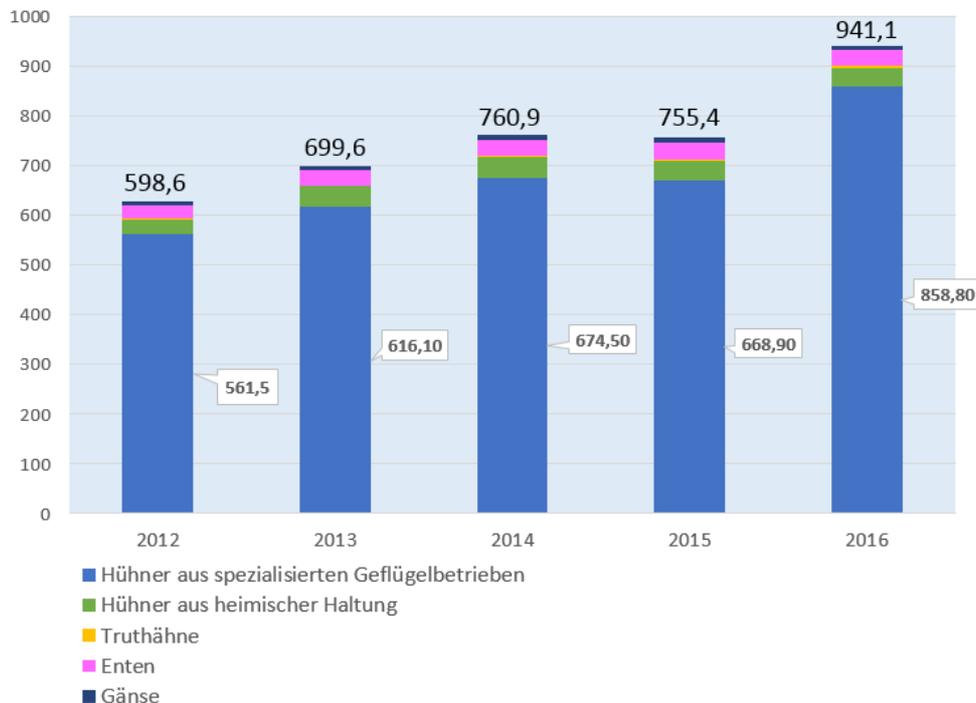


Abb. 23: Entwicklung des Konsums an inländischen Geflügelarten in Ägypten [Zeitraum 2012 – 2016]

[Quelle: CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics for Livestock 2016, Druckausgabe März 2018]

**Tab. 15: Anzahl der Geflügelfarmen in Ägypten nach Kapazitäten unterteilt**

| Größe der Geflügelfarm  | Anzahl        |
|---|---------------|
| Geflügelfarmen mit einer Kapazität zur Haltung von 5.000 bis 25.000 Hühnern   | 6.317         |
| Geflügelfarmen mit einer Kapazität zur Haltung von 25.000 bis 100.000 Hühnern | 13.664        |
| Geflügelfarmen mit einer Kapazität zur Haltung von 25.000 bis 100.000 Hühnern | 1.116         |
| <b>Gesamt</b>   | <b>21.097</b> |

[Quelle: FAO, Egypt, Broiler poultry industry, <http://www.medagri.org/docs/group/71/Egypt%20Poultry%20Sector%202017.pdf> (abgerufen am 01.04.2019)]

Als Teil der ‚National Poultry Sector Development Policy and Strategy‘ hat zudem das ägyptische Landwirtschaftsministerium (Ministry of Agriculture and Land Reclamation – MALR) im Juni 2009 entschieden, die in der Delta-Region befindlichen Geflügelfarmen in Wüstengebiete zu verlegen. Dadurch soll u.a. eine bessere biologische Sicherheit gewährleistet werden. MALR vergibt seitdem keine neuen Lizenzen für Geflügelfarmen in der Delta- und Niltalregion. Hierfür wurden neue Landflächen in Wüstenregionen zugeteilt und im September 2017 genehmigte MALR die Verlegung von 13 der größten Hühnerzuchtfarmen weg von der Delta-Region.<sup>196</sup>

<sup>196</sup> FAO, Egypt, Broiler poultry industry, <http://www.medagri.org/docs/group/71/Egypt%20Poultry%20Sector%202017.pdf> (abgerufen am 01.04.2019)

**Tab. 16: Die größten vertikal integrierten Geflügelunternehmen in Ägypten**

| Geflügelbetrieb                         | Beschreibung  |
|---|---|
| Cairo Poultry Company <sup>197</sup>    | Cairo Poultry Company wurde im Jahr 1977 durch Americana Group in Ägypten gegründet und ist seitdem zu einem führenden Unternehmen mit 14 Tochtergesellschaften im Bereich Geflügelproduktion und -verarbeitung gewachsen. <sup>198</sup>   |
| Wadi Food - Dawagen <sup>199</sup>      | Dawagen ist ein Teil der Wadi Group, die im Jahr 1984 von dem libanesischen Unternehmer Musa Freiji in Ägypten und dem Libanon gegründet wurde. Neben der Geflügelproduktion spezialisiert sich das Unternehmen auch auf den Anbau von Oliven, frischem Gemüse und die Herstellung von Olivenöl. <sup>200</sup> |
| Al Watania Poultry <sup>201</sup>       | Al Watania Poultry wurde im Jahr 1977 in Saudi-Arabien gegründet und die Geflügelproduktion wurde in Ägypten im Jahr 1998 aufgenommen. Später entwickelte es sich zu einem vertikalen Unternehmen mit der Gründung von weiteren Betrieben in Ägypten. <sup>202</sup>  |
| Hegazy Group – Al Kenana <sup>203</sup> | Al Hegazy Group etablierte im Jahr 1981 seine erste Geflügelfarm (Al Kenana) und erweiterte im Laufe der Jahre seine Aktivitäten in weiteren landwirtschaftlichen Sektoren. <sup>204</sup>  |

### 3.5.2. Fallstudie für eine Biogasanlage mittels Biomassevergasung

Im Folgenden wird ein Referenzprojekt für eine Biogasanlage auf Basis von thermischer Biomassevergasungstechnologie beschrieben.<sup>205</sup> Das Projekt wurde vom ägyptischen Unternehmen Oceania Engineering Systems<sup>206</sup> für eine Off-Grid-Geflügelfarm implementiert und im Jahr 2016 fertiggestellt (siehe Abb. 24).

Die Geflügelfarm befindet sich in einem netzfernen Wüstengebiet und die Energieversorgung wird durch Dieselgeneratoren gedeckt. Dabei werden Dieselmotoren betrieben, um die notwendige Umgebungstemperatur von 36°C für die Küken in den Stallungen aufrechtzuerhalten.

Die Farm besteht aus mehreren Stallungen, in denen junge Küken im Alter von 1 bis 2 Tage (Eintagsküken) gehalten werden, bis sie nach einer Dauer von 30-36 Tagen zu einem Masthähnchen wachsen und verkauft werden.

Insgesamt gibt es 14 Stallungshäuser auf der Farm. Jedes Haus hat eine Kapazität von 20.000 Küken pro Brutzyklus. Somit ergibt sich eine Gesamtkapazität von 280.000 Küken pro Brutzyklus. Die jährliche Produktion der Farm beläuft sich daher mit 6,5 Zyklen auf ca. 1,82 Millionen Masthähnchen.

Im AHK-Interview mit Oceania Engineering Systems wurde erklärt, dass während seines Wachstumszyklus das Masthähnchen eine Menge an Hühnerdung produziert, die ca. 70 - 100% seines eigenen Gewichts entspricht (nachdem es sein volles Wachstum erreicht hat). Das Durchschnittsgewicht eines Masthähnchens beim Verkauf beträgt ca. 1,75 kg. Folglich produziert diese Farm jährlich ca. 3.185 Tonnen Hühnerdung. In Ägypten wird zu dieser Menge noch ca. 20% an Holzspänen addiert, die in den Stallungen als Bodenbelag verteilt werden. Der gesamte Abfall der Farm beläuft sich deshalb jährlich auf ca. 4000 Tonnen.

<sup>197</sup> Cairo Poultry Company, <https://www.cpg.com.eg/> (abgerufen am 01.04.2019)

<sup>198</sup> Cairo Poultry Company, Annual Report 2012, <http://s3.amazonaws.com/inktankir2/cpg/edb8a368-aa18-494a-84bd-ddd8d6078f8e.pdf> (abgerufen am 01.04.2019)

<sup>199</sup> Wadi Group, <http://www.wadigroup.com/> (abgerufen am 01.04.2019)

<sup>200</sup> Wadi Group, Annual Report 2017, [http://chickenizeafrica.com/pdf/WG\\_2017\\_Annual\\_Report\\_Chickenize\\_Africa.pdf](http://chickenizeafrica.com/pdf/WG_2017_Annual_Report_Chickenize_Africa.pdf) (abgerufen am 01.04.2019)

<sup>201</sup> Al Watania, <https://alwatania-egypt.com/> (abgerufen am 01.04.2019)

<sup>202</sup> Al Watania, <https://alwatania-egypt.com/> (abgerufen am 01.04.2019)

<sup>203</sup> Al Hegazy – Kenana, <http://www.hg-egypt.com/> (abgerufen am 01.04.2019)

<sup>204</sup> Al Hegazy – Kenana, <http://www.hg-egypt.com/> (abgerufen am 01.04.2019)

<sup>205</sup> Die Beschreibung basiert auf die von Oceania Engineering Systems zur Verfügung gestellten Projektübersicht sowie das dazugehörige AHK-Interview mit Oceania Engineering Systems.

<sup>206</sup> Oceania Engineering Systems, <http://www.oceania.com.eg> (abgerufen am 28.03.2019)



Abb. 24: Biogasanlage für eine Geflügelfarm auf Basis von thermischer Zersetzung (links: die Gasfackel der Anlage nach Inbetriebnahme)  
[Quelle: Oceania Engineering Systems, 2019]

Aus Erfahrung ist es möglich, 1 kWh an Elektrizität aus ca. 1,9 kg gemischtem Abfall (Hühnerdung + Holzspäne) zu produzieren. Eine Biogasanlage könnte deshalb jährlich ca. 2,1 GWh produzieren, die für die Deckung des Energiebedarfs einer Farm von der beschriebenen Größe ausreichen.<sup>207</sup>

Um Biogas aus dem Hühnerdung zu produzieren, wurde die Biomassevergasungstechnologie ‚Gasification‘ angewendet. Anders als bei der anaeroben Gärung werden hier eher trockenere Abfälle für den Vergasungsprozess benötigt. Das ist beim Hühnerdung der Fall, da es wesentlich trockener als andere Tierdungarten wie Kuhdung ist. Bei der Auslegung der Biogasanlage wurden im AHK-Interview mit Oceania Engineering Systems die folgenden Herausforderungen genannt, die alle erfolgreich bewältigt wurden:<sup>208</sup>

- Die Vergasungstechnologie ist eher für größere Projekte geeignet. Die hier beschriebene Anlage ist sehr viel kleiner als die gängigen Projektgrößen.
- Der Input-Abfall ist aufgrund der separaten Zyklen jedes Mal etwas unterschiedlich zusammengesetzt.
- Hinsichtlich biologischer Sicherheit könnte die Speicherung von altem Hühnermist auf der Farm die neuen Kükengruppen gefährden.

Das Oceania-Projekt ist auch ein klein bemessenes Pilotprojekt, da die Eigentümer der Geflügelfarm nicht die gesamte mögliche Projektgröße implementieren, sondern erst ein kleines System testen wollten. Es zeigt aber, dass die Technologie für Off-Grid-Anwendungen technisch durchaus funktioniert. Wenn dazu die Marktentwicklung aus Abschnitt 3.5.1 betrachtet wird, lassen sich zukünftig Projektrealisierungschancen ableiten.

Es sei aber hervorzuheben, dass Biogasanlagen auf Basis von Vergasungstechnologie hohe Investitionskosten voraussetzen. Darüber hinaus besteht noch viel Informationsbedarf über die Funktionsweise und den Betrieb der Anlagen.

---

<sup>207</sup> AHK-Interview mit Oceania Engineering Systems am 21.03.2019 und Projektübersicht von Oceania Engineering Systems

<sup>208</sup> AHK-Interview mit Oceania Engineering Systems am 21.03.2019 und Projektübersicht von Oceania Engineering Systems

### 3.6. Potential zur Biogaserzeugung in der ägyptischen Viehzuchtindustrie

#### 3.6.1. Überblick zur Viehzuchtindustrie und dem Fleisch- und Milchproduktionsmarkt in Ägypten

Ägypten verfügt über eine diversifizierte Viehzuchtindustrie, die in den letzten Jahren eine in etwa konstante Stückzahl des Herdenbestands aufweist (siehe Abb. 25). Die gesamte Stückzahl an Kühen, Rindern, Schafen und Ziegen beträgt ca. 18,2 Millionen [nach Statistiken von CAPMAS für das Jahr 2016]. Dabei entstehen jährlich ca. 290 Millionen Kubikmeter Tierdung.<sup>209</sup>

Schätzungen der Global Agricultural Information Network vom USDA Foreign Agricultural Service quantifizieren für Anfang 2017 eine Stückzahl von ca. 4,2 Millionen Milchkühe in Ägypten.<sup>210</sup> Die gesamte lokale Milchproduktion beläuft sich dabei auf ca. 5 Millionen Tonnen für das Jahr 2016.<sup>211</sup>

CAPMAS beziffert für das Jahr 2016 eine lokale Fleischproduktion von ca. einer Million Tonnen in Ägypten.<sup>212</sup>

Ägypten importiert in großem Maße ausländische Rinderrassen wie Holstein-Kühe und züchtet diese lokal u.a. für die Milchproduktion. Gemäß Statistiken von CAPMAS betrug die lokale Milchproduktion im Jahr 2016 ca. 5,1 Millionen Tonnen<sup>213</sup> und der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch beträgt ca. 50 kg Milch. Ägypten ist im Bereich Deckung des lokalen Molkereimilchbedarfs autark und exportiert jährlich ca. 45.000 Tonnen Molkereimilch. Auf der anderen Seite importiert es jedoch jährlich ca. 166.000 Tonnen Kinder- und Trockenmilch. In Zukunft plant Ägypten die Milchproduktion weiterhin zu erweitern.

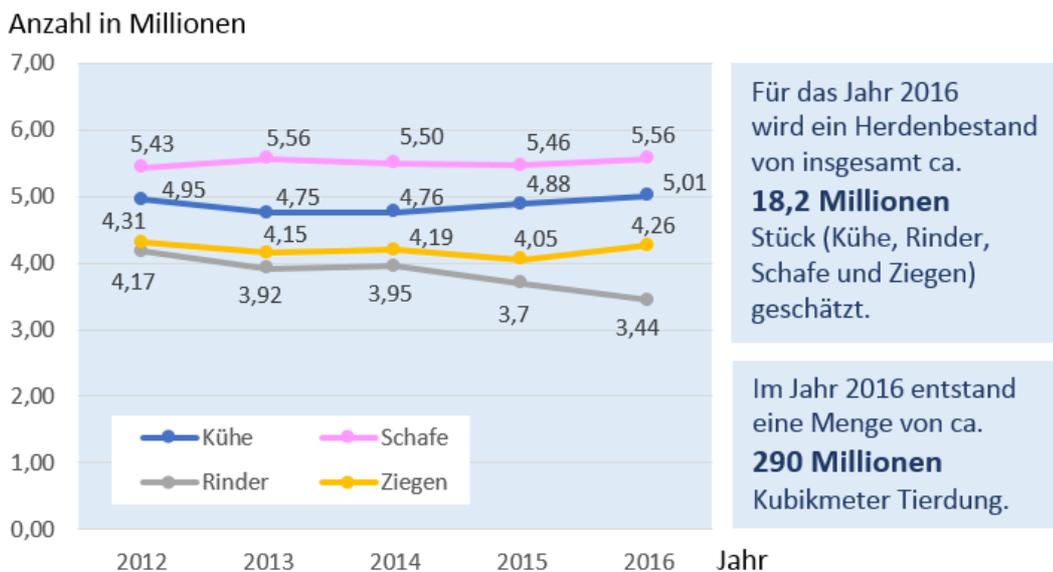


Abb. 25: Entwicklung des Herdenbestands in Ägypten (2012 – 2016) und anfallende Tierdungmengen für 2016 [Quelle: CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics for Livestock 2016, Druckausgabe März 2018]

Tab. 17 stellt eine Übersicht zu den größten privaten Milchviehbetrieben in Ägypten dar.

<sup>209</sup> CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics for Livestock 2016, Druckausgabe März 2018

<sup>210</sup> FAS-USDA, [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual\\_Cairo\\_Egypt\\_9-19-2018.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual_Cairo_Egypt_9-19-2018.pdf) (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>211</sup> CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics for Livestock 2016, Druckausgabe März 2018

<sup>212</sup> CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics for Livestock 2016, Druckausgabe März 2018

<sup>213</sup> CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics for Livestock 2016, Druckausgabe März 2018

**Tab. 17: Übersicht der größten privaten Milchviehbetriebe in Ägypten**

| Milchviehbetrieb                  | Anzahl Kühe |
|-----------------------------------|-------------|
| Dina Farms <sup>214</sup>         | 15.000      |
| Danone Farm <sup>215</sup>        | 6.000       |
| Juhayna Dairy Farm <sup>216</sup> | 4.000       |
| Lamar <sup>217</sup>              | ca. 2.000   |
| Beyti <sup>218</sup>              | k.A.        |

[Quelle: siehe individuelle Fußnoten]

5% der Kühe in Ägypten sind ausländisch reinrassig und ca. 48% des Kuhbestands sind gezüchtete Mischlinge zwischen ausländischem und inländischem Rassentyp.<sup>219</sup> Es wird geschätzt, dass Ägypten im Jahr 2019 ca. 340.000 Kühe importieren wird (hauptsächlich aus Brasilien und dem Sudan für die unmittelbare Schlachtung). Der Import an Lebendvieh steigt dadurch um ca. 6% durch den erhöhten Fleischkonsum. Es wird erwartet, dass dieser gegenüber dem Vorjahreswert um 4% auf einen Wert von 713.000 MT CWE (metric tons carcass weight equivalent) ansteigen wird.<sup>220</sup>

Im FAO-Bericht der Vereinten Nationen „Africa Sustainable Livestock 2050 – Country Brief - Egypt“<sup>221</sup> wird ein steiler Anstieg des Milch- und Fleischbedarfs sowie der Geflügelerzeugnisse bis zum Jahr 2050 prognostiziert (siehe Abb. 26).

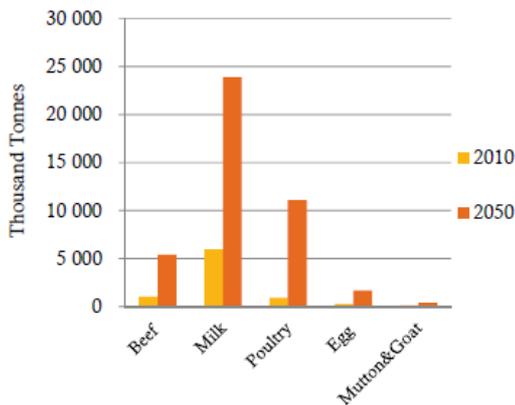


Abb. 26: Zukünftiger Bedarf an tierischen Erzeugnissen in Ägypten (Prognose für das Jahr 2050)

[Quelle: FAO, Africa Sustainable Livestock 2050 – Country Brief Egypt, <http://www.fao.org/3/a-i7312e.pdf> (abgerufen am 28.03.2019)]

Mit dem steigenden Bedarf nach Fleisch- und Milchprodukten in den kommenden Jahren wird deshalb eine wachsende Entwicklung der Herdenbestände erwartet.

Die ägyptische Regierung leitete hierfür auch mehrere Maßnahmen ein, um den inländischen Herdenbestand zu vergrößern. So dürfen z.B. Rinder unterhalb eines Gewichts von 400 kg und bei einem Alter von weniger als 2 Jahren nicht geschlachtet werden. Im Rahmen des „National One Million Cattle Project“ soll auch der ägyptische Herdenbestand im Zeitraum von 2 Jahren (ab 2016) um eine Stückzahl von einer Million vergrößert werden. Hierfür wurde ein Budget von ca. 5,6 Milliarden USD zugeteilt, um die Rinderfarmen entsprechend auszustatten. Die Ackerfläche für den Anbau von gelbem Mais als Futtermittel wurde dabei für das Jahr 2018 um 400.000 Hektar vergrößert.<sup>222</sup>

<sup>214</sup> Dina Farms, <http://www.dinafarms.com/farm> (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>215</sup> Danone, <https://www.danone.com/id-cards/egypt/aboutus.html> (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>216</sup> Juhayna, <http://www.juhayna.com/farming/> (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>217</sup> Gulfood, <https://www.gulfood.com/exhibitors/alexandria-agriculture-co-lamar> (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>218</sup> Beyti, <https://www.beytiegypt.com/> (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>219</sup> CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics – Livestock 2106, Druckausgabe März 2018

<sup>220</sup> USDA-FAS Global Agricultural Information Network, Egypt Livestock and Products Annual 2018, [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual\\_Cairo\\_Egypt\\_9-19-2018.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual_Cairo_Egypt_9-19-2018.pdf) (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>221</sup> FAO, Africa Sustainable Livestock 2050 – Country Brief Egypt, <http://www.fao.org/3/a-i7312e.pdf> (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>222</sup> USDA-FAS Global Agricultural Information Network, Egypt Livestock and Products Annual 2018, [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual\\_Cairo\\_Egypt\\_9-19-2018.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual_Cairo_Egypt_9-19-2018.pdf) (abgerufen am 28.03.2019)

### 3.6.2. Projektkonzept und -ausschreibung für eine Off-Grid-Farm

Der im Abschnitt 3.6.1 beschriebene steil ansteigende Bedarf an tierischen Produkten in den kommenden Jahrzehnten wird zukünftig die Marktentwicklung für die lokale Milch- und Fleischproduktion antreiben. So hat z.B. Juhayna<sup>223</sup> vor, seine Farm ‚Enmaa Livestock‘, die es in der Bahariya-Oase mit 4.000 Holstein-Kühen betreibt, auf einen Herdenbestand von 16.000 Kühen zu erweitern.<sup>224</sup>

Die Farm befindet sich off-grid in einem Wüstengebiet ca. 400 km südwestlich von Kairo entfernt und es werden dort bereits innovative Konzepte hinsichtlich der Energieversorgung implementiert. Juhayna hat im Jahr 2017 einen 1 MW großen Solarpark in der Nähe der Farm vom Unternehmen KarmSolar<sup>225</sup> bauen lassen. Der Solarpark deckt 51% der benötigten elektrischen Energie auf der Farm und ermöglicht eine Einsparung von jährlich ca. 600.000 Litern Diesel. Auf der ‚Enmaa Livestock‘-Farm können dadurch die Dieselgeneratoren ca. 4 Stunden am Tag abgeschaltet werden.<sup>226</sup>

Auf der Farm entstehen auch große Mengen an Kuhdung, die sich für die Biogaserzeugung eignen. Juhayna plant hierfür den Bau einer ca. 3 MW großen Biogasanlage und hat bereits die Ausschreibung für das Projekt online gestellt; auf den Webseiten von Global Tenders<sup>227</sup> oder Protender<sup>228</sup> (die Ausschreibung läuft noch bis Dezember 2019).

Im Vorfeld hat das Beratungsunternehmen aus Österreich ‚ZT-Dr. Mario Ortner‘ für Juhayna eine Machbarkeitsstudie erstellt.<sup>229</sup> Insgesamt lässt sich daher schlussfolgern, dass die Biogaserzeugung zunehmend für private Investoren in Ägypten interessant wird.

### 3.7. Potentiale zur Verwertung von Abfällen aus der Lebensmittelindustrie

Ägypten verfügt über eine divers aufgestellte Lebensmittelindustrie, die viele Lebensmittelgruppen umfasst. Die Egyptian Chamber of Food Industries (CFI) zählt ca. 7.000 lebensmittelverarbeitende Unternehmen im Land. Insgesamt lagen die Einnahmen der Lebensmittelindustrie in Ägypten im Jahr 2017 bei 22,2 Milliarden USD.<sup>230</sup>

Tab. 18 zeigt eine Übersicht zum Ex- und Import der verschiedenen Lebensmittelkategorien für das Jahr 2018. Es lässt sich hier auch ableiten, dass in der Lebensmittelindustrie viele organische Abfälle anfallen.

Insbesondere die Milch- und Käse- sowie Molkereindustrie und die Getränkeindustrie (in Tab. 18 hellblau hervorgehoben) kommen für die Biogaserzeugung in Betracht.

**Tab. 18: Ägyptens Lebensmittelexporte und -importe im Jahr 2018**

| HS-Code | Lebensmittelgruppe                    | Exporte in USD | Importe in USD |
|---------|---------------------------------------|----------------|----------------|
| 02      | Fleisch                               | 4.328.246      | 1.675.389.899  |
| 03      | Fisch, Krebse und Krustentiere        | 33.045.259     | 725.920.923    |
| 04      | Milchprodukte und Molkereierzeugnisse | 320.758.868    | 625.507.115    |
| 0710    | Gemüse                                | 154.455.714    | 3.445.655      |
| 0811    | Früchte und Nüsse                     | 122.912.088    | 2.355.387      |
| 11      | Gemahlene Produkte                    | 185.318.330    | 34.460.942     |

<sup>223</sup> Juhayna, [www.juhayna.com](http://www.juhayna.com) (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>224</sup> Youtube, Juhayna Official, <https://www.youtube.com/watch?v=3mfOiZPSnv4> (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>225</sup> KarmSolar, <http://karmsolar.com/karmsolar-projects/> (abgerufen am 31.03.2019)

<sup>226</sup> Youtube, Juhayna Official, <https://www.youtube.com/watch?v=3mfOiZPSnv4> (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>227</sup> Global Tenders, <https://www.globaltenders.com/tenders-egypt/egypt-renewable-energy-tenders.php> (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>228</sup> Protenders, <https://www.protenders.com/en/projects/al-wahat-biogas-plant> (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>229</sup> ZT – Dr. Mario Ortner, <http://www.zt-ortner.at/project/beratungsservice/beratungsleistungen-details/baharya-oasis-of-juhaynaegypt/> (abgerufen am 28.03.2019)

<sup>230</sup> USDA Foreign Agriculture Service,

[https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Egypt's%20Largest%20Food%20Companies%20by%20Sales\\_Cairo\\_Egypt\\_2-14-2018.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Egypt's%20Largest%20Food%20Companies%20by%20Sales_Cairo_Egypt_2-14-2018.pdf) (abgerufen am 22.04.2019)

|    |  |             |             |
|----|--|-------------|-------------|
| 16 | Fleisch- und Fischprodukte                   | 12.980.621  | 199.628.536 |
| 17 | Zucker und Süßwaren                          | 310.850.591 | 562.048.946 |
| 18 | Kakao- und Kakaoprodukte                     | 125.175.755 | 135.082.318 |
| 19 | Backwaren                                    | 172.164.177 | 133.498.282 |
| 20 | Zubereitungen von Gemüse, Früchte oder Nüsse | 425.128.290 | 76.364.053  |
| 21 | Verschiedene verzehrfertige Produkte         | 176.587.113 | 241.521.912 |
| 22 | Getränke, Spirituosen und Essig              | 28.288.828  | 39.688.824  |
| 23 | Lebensmittelrückstände und Futtermittel      | 108.077.174 | 616.204.010 |
| 24 | Tabakwaren                                   | 113.502.882 | 375.610.459 |

[Quelle: UN Comtrade, <https://comtrade.un.org/data/> (abgerufen am 22.04.2019)]

In Ägypten dominieren große Hersteller und teils internationale Firmen die Lebensmittelproduktion. Im Folgenden werden zu ausgewählten Kategorien die wichtigsten genannt:<sup>231</sup>

- Hersteller für verarbeitete Gemüse- und Früchteprodukte
  - o Farm Frites Egypt
  - o Harvest Foods Co.
  - o Americana Egypt
  
- Unternehmen in der verarbeitenden Fleisch- und Fischproduktion
  - o Halwani Bros Co.
  - o Cairo Poultry Processing Co.
  - o Faragalla Group
  
- Hersteller von Molkereierzeugnissen
  - o Juhayna Food Industries
  - o Nestle Egypt S.A.E.
  - o International Co. For Agro Industrial Projects (Beyti) S.A.E.
  - o Danone Egypt
  - o Middle East Dairy & Foodstuff Co.
  - o Best Cheese Co. for Dairy Products S.A.E.

In den AHK-Interviews mit Masader und Chemonics wurden Potentiale zur Biogaserzeugung in der Milch- und Getränkeindustrie aufgezeigt. So hat Masader bereits eine Machbarkeitsstudie für das Molkerei- und Getränkeunternehmen Beyti durchgeführt.<sup>232</sup>

Chemonics hat auch ca. 6 Machbarkeitsstudien für Kunden aus der Lebensmittelindustrie implementiert.<sup>233</sup>

Der Markt ist hier noch in den Anfangsstadien, jedoch dürfte sich die Finanzierung von Projekten einfacher gestalten, da viele der internationalen Unternehmen für die Investitionssummen selber aufkommen könnten.<sup>234</sup>

Eine weitere Charakteristik ist der Aspekt, dass in der Lebensmittelindustrie die Zusammensetzung der generierten organischen Abfälle vorwiegend einheitlich ist, wohingegen bei Kläranlagen der Klärschlamm sich nach Region und nach Jahreszeit anders zusammensetzt.<sup>235</sup>

---

<sup>231</sup> USDA Foreign Agriculture Service, [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Egypt%E2%80%99s%20Largest%20Food%20Companies%20by%20Sales\\_Cairo\\_Egypt\\_2-14-2018.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Egypt%E2%80%99s%20Largest%20Food%20Companies%20by%20Sales_Cairo_Egypt_2-14-2018.pdf) (abgerufen am 23.04.2019)

<sup>232</sup> Masader, <https://www.be-masader.com/project/project-name-7/> (abgerufen am 22.04.2019)

<sup>233</sup> AHK-Interview mit Chemonics

<sup>234</sup> AHK-Interview mit Chemonics

<sup>235</sup> AHK-Interview mit Chemonics

### 3.8. Vergütungstarif und Rahmenwerk für die Stromerzeugung aus Biogas in Ägypten

In Ägypten wurde der Einspeisetarif für die Stromabnahme aus erneuerbaren Energien im September 2014 herausgegeben und dies zunächst nur für Wind- und Solarenergie. Das Rahmenwerk für die Stromabnahme aus Biogasanlagen wurde damals noch nicht eingeführt.

Im Zuge des kontinuierlichen Abbaus der Subventionen auf die Energie- und Strompreise sowie des gestiegenen Interesses an der Verwertung der in Ägypten jährlich anfallenden sehr großen Abfallmengen erarbeitete die Regierung einen ‚Waste-to-Energy‘-Einspeisetarif für alle Abfallarten. Für Strom aus Biogasanlagen wurde zunächst ein einheitlicher Einspeisetarif von 0,92 EGP/kWh vorgeschlagen; zu einem Zeitpunkt, der noch vor der Kursfreigabe der ägyptischen Währung lag.<sup>236</sup>

Der Vorschlag zum Betrag des Einspeisetarifs wurde danach noch einmal bearbeitet und erwartet derzeit noch die offizielle Herausgabe. Es wird erwartet, dass er bei 1,4 EGP/kWh liegen wird und binnen zwei Wochen ab der Pressemeldung vom 20.06.2019 offiziell herausgegeben wird.<sup>237</sup>

Für die Stromerzeugung aus Biogasanlagen sind Projektgrößen von maximal 20 MW vorgesehen und die Anlagen sollen an das Mittelspannungsnetz angebunden werden (11 kV oder 22 kV). Hierbei werden die Kosten für den Netzanschluss der Anlagen an die nächste Anbindungsstelle durch den Investor getragen.<sup>238</sup>

Insgesamt können Anlagen sowohl off-grid als auch netzgebunden (On-grid) implementiert werden. Die ägyptische Regierung setzt dabei noch keine Zielvorgabe für den Ausbau der landesweiten Kapazitäten für die Stromerzeugung aus Biogas.

In Ägypten gibt es zudem keine Gebühr für die Annahme von Abfallmengen wie in anderen europäischen Ländern. Oft werden Müllladungen sogar gekauft und verschiedene landwirtschaftliche Abfälle haben auch einen Verkaufspreis.

Auf der anderen Seite bietet das aus den Gärresten (Digestate) erzeugte Düngemittelmaterial eine sehr gute Einnahmequelle für die Betreiber einer Biogasanlage. Der Einspeisetarif berücksichtigt deshalb diese weitere Einnahmequelle, da sie in der Wirtschaftlichkeitsrechnung für eine Biogasanlage in Ägypten eine bedeutende Rolle spielt.<sup>239</sup>

Je nach dem, um welches Input-Material es sich handelt, variieren die Marktakteure sowie die zuständigen Behörden und benötigten Genehmigungen für den Bau einer Biogasanlage in Ägypten.

Für Kläranlagen ist die erste Anlaufstelle die Holdinggesellschaft ‚HCWW‘ (siehe Abschnitt 3.2.1), wohingegen bei Biogasanlagen für die Lebensmittelindustrie die Industrial Development Authority (IDA) zuständig für die notwendigen Genehmigungen bei neuen Industrieanlagen ist.

Der eingespeiste Strom wird in das örtliche Verteil- oder Mittelspannungsnetz eingespeist und von der EETC vergütet.

---

<sup>236</sup> Egypt Independent, <https://www.egyptindependent.com/egypts-electricity-ministry-to-announce-tariff-of-electricity-generated-from-waste/> (abgerufen am 23.04.2019)

<sup>237</sup> Enterprise Press, <https://enterprise.press/stories/2019/06/20/egypt-to-approve-egp-1-4-kwh-price-for-waste-produced-electricity/> (abgerufen am 20.06.2019)

<sup>238</sup> Präsentation des Elektrizitätsministeriums (25.03.2019), veröffentlicht von Egyptian Business Men's Association, [http://www.eba.org.eg/PortalFiles/ebaevents/Business\\_Lunches\\_Dinner/20190402093559.pdf](http://www.eba.org.eg/PortalFiles/ebaevents/Business_Lunches_Dinner/20190402093559.pdf) und

[https://drive.google.com/file/d/1uKS\\_qqsQnuw5Y-ALvQITPME5Rt6m2c6M/view](https://drive.google.com/file/d/1uKS_qqsQnuw5Y-ALvQITPME5Rt6m2c6M/view) (abgerufen am 28.05.2019)

<sup>239</sup> AHK-Interviews mit Chemonics und Empower

# 4. Marktchancen und Risiken

## 4.1. Marktentwicklungen im ägyptischen Biogassektor

Ein wichtiger Treiber für die Entwicklung der ägyptischen EE-Branche ist der weiterhin voranschreitende Abbau der Subventionen auf Energie- und Strompreise. Dies führt dazu, dass Strom aus erneuerbaren Energien deutlich an wirtschaftlicher Attraktivität gewinnt.

Insgesamt ist anzumerken, dass der Biogasmarkt in Ägypten sich jedoch noch in seinen Anfangsstadien befindet. Der On-Grid-Markt wird nicht hauptsächlich durch den Energiebedarf getrieben, da im Netz bereits eine Deckung der Höchstlast gesichert ist. Vielmehr geht es darum, die sehr großen Abfallmengen nachhaltig zu beseitigen und zu nutzen. Beim Off-Grid-Markt kommt der Energiekostenaspekt zum Tragen. Hier handelt es sich um Agrar- oder Viehzuchtunternehmen, die nicht ans Netz angeschlossen sind und ihre Anlagen durch dieselbetriebene Generatoren mit der notwendigen Energie versorgen müssen und deshalb auf kostengünstigere Alternativen zurückgreifen wollen. Nach AHK-Expertengesprächen wird das größte Marktsegment für Biogasanlagen in Ägypten im Bereich Kläranlagen und in der Lebensmittelindustrie gesehen.

Es ist deshalb zu erwarten, dass der ägyptische Biogasmarkt sich weiter entwickeln wird, bedingt durch die großen vorhandenen Abfallmengen, aber auch durch die erwartete Herausgabe des Einspeisetarifs und die kommenden Anreizstrukturen.

So wurden am 21.05.2019 die neuen Strompreise für 2019/2020 bekanntgegeben. Der durchschnittliche Preisanstieg für Kunden, die an das Mittelspannungsnetz angebunden sind, beträgt 9,9%. Die neuen Preise gelten ab 01.07.2019.<sup>240</sup>

Zudem können ägyptische Unternehmen und Betriebe, die ihren Energiebedarf durch nachhaltige Technologien senken wollen (Energieeffizienz und Erneuerbare Energien), bei der von der EBRD-Bank in Ägypten implementierten ‚Green Economy Financing Facility‘ Kredite zu günstigen Konditionen beantragen. Die unter dieser Kreditlinie verfügbare Finanzierung beträgt insgesamt 140 Millionen EUR.<sup>241</sup>

Ein weiteres gutes Anzeichen ist die Tatsache, dass bereits richtungsweisende privat initiierte Projekte implementiert wurden.

Die Anzahl der etablierten Unternehmen, die sich in der ägyptischen Biogasbranche für eine Kooperation mit deutschen Partnern eignen, ist aber noch nicht sehr hoch. Wachstumspotential wird deshalb auch hier gesehen.

Im Allgemeinen ist eine ökonomische Wirtschaftlichkeit gegeben, jedoch muss darauf hingewiesen werden, dass Biogasanlagen auf lange Sicht nur dann erfolgreich sind, wenn auch die dazugehörigen technischen Betriebs- und Wartungskonzepte (O&M) die Projekte über die gesamte Laufzeit begleiten.

Risiken für den Bau und Betrieb von Biogasanlagen bestehen hauptsächlich darin, dass Biogasanlagen anders als z.B. ein PV-Solarpark nicht nach dem ‚Plug-and-play‘-Prinzip betrieben werden, sondern in einem regelmäßigen Zeitturnus nachjustiert werden. Dies hängt ab von dem Gemisch der angenommenen Müllladungen sowie der Zusammensetzung des Klärschlammes bzw. des Tierdunges, der in den Gärtanks fermentiert wird. Hier müssen regelmäßig Proben geprüft und der Betrieb entsprechend angepasst werden.

---

<sup>240</sup> Enterprise Press, [http://enterprise.press/wp-content/uploads/2019/05/%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B9%D9%84%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%8A%D9%86-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%88%D9%94%D8%AA%D9%85%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B5%D8%AD%D9%81%D9%89-%D9%84%D8%A7%D9%94%D8%B3%D8%B9%D8%A7%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%87%D8%B1%D8%A8%D8%A7%D8%A1-21-5-2019-%D9%86%D9%87%D8%A7%D9%8A%D9%94%D9%89\\_.pdf](http://enterprise.press/wp-content/uploads/2019/05/%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B9%D9%84%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%8A%D9%86-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%88%D9%94%D8%AA%D9%85%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B5%D8%AD%D9%81%D9%89-%D9%84%D8%A7%D9%94%D8%B3%D8%B9%D8%A7%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%87%D8%B1%D8%A8%D8%A7%D8%A1-21-5-2019-%D9%86%D9%87%D8%A7%D9%8A%D9%94%D9%89_.pdf) (abgerufen am 29.05.2019)

<sup>241</sup> EBRD GEFF, [http://ebrdgeff.com/egypt\\_facilities/](http://ebrdgeff.com/egypt_facilities/) (abgerufen am 29.05.2019)

Die Logistikwege für den regelmäßigen Transport der geeigneten landwirtschaftlichen Abfälle zur Biogasanlage, evtl. auch den Kauf von geeigneten Abfallladungen müssen sichergestellt werden, um einen unterbrechungsfreien Betrieb der Biogasanlage zu gewährleisten.

### 4.2. Aspekte zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Biogasanlagen in Ägypten

Wie in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben, bilden die Gärrückstände einen erheblichen Teil der Einnahmequelle vom Betrieb der Biogasanlagen. Dies gilt insbesondere für Biogasanlagen auf Basis von anaerober Gärung für Kläranlagen.

Für Industriekunden, die am Mittelspannungsnetz angebunden sind (11 und 22 kV), wurden die Strompreise im Durchschnitt um 9,9% für das Jahr 2019/2020 angehoben. Die neuen Preise gelten ab dem 01.07.2019 und der Strompreis für Starklastzeiten beträgt 1,592 EGP/kWh. Demgegenüber hat der erarbeitete Einspeisetarif einen niedrigeren Wert, der bei 1,4 EGP/kWh liegt.

Die Mittelspannungsebene (11 und 22 kV) ist auch die Ebene, die voraussichtlich für den Anschluss von Biogasanlagen vorgesehen ist, sodass sich für Industriekunden, insbesondere die Lebensmittelindustrie, zunehmend eine Biogasanlage wirtschaftlich rechnet.

Die Wirtschaftlichkeit für Biogasanlagen in Ägypten ist aber sehr individuell zu betrachten. Transportwege spielen eine große Rolle.

Nach Recherchen der AHK kommen deshalb insbesondere lebensmittelverarbeitende Industrien in Frage, bei denen landwirtschaftliche Abfälle direkt in der Nähe von weiteren industriellen Prozessschritten anfallen.

Hierbei handelt es sich z.B. um lebensmittelverarbeitende Industrien, die das generierte Biogas für die Wärmeerzeugung für Trocknungsprozesse benötigen. In diesem Fall wird die Biogaserzeugung mit dem Preis des kommerziell gekauften Erdgases verglichen, der für die jeweilige Industrie gilt.

Bei Off-Grid-Projekten wird der Preis für die Biogaserzeugung mit dem Diesel-Preis verglichen. Der Dieselpreis für einen Liter beträgt derzeit 5,5 EGP. Hinzu kommen Transportkosten für die Diesellieferung abhängig vom Standort der Anlage.

Ein weiterer Aspekt der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist die Einbindung von lokalen Komponenten. Abhängig vom Hersteller können einzelne Komponenten lokal gefertigt werden und die Baukosten einer Biogasanlage senken.

### 4.3. Handlungsempfehlungen für einen erfolgreichen Markteintritt

Besonders gute Chancen haben deutsche Unternehmen, die durch direkte (Kapitalinvestition in das Projekt) oder indirekte Beteiligung (technologische Beratung oder Technologieexport) an Projekten teilnehmen bzw. Finanzierungsmodule anbieten können. Auch die Bereitschaft, Retrofit-Maßnahmen zu implementieren, das Anbieten von O&M-Verträgen, aber auch der Bau nach dem BOO-Prinzip (Build Own Operate) kann ausschlaggebend für einen erfolgreichen Markteintritt sein.

Die ägyptische Regierung versucht durch unterschiedliche Maßnahmen ausländische Investoren zu einem größeren Engagement im Erneuerbaren-Energien-Sektor zu ermutigen, um ausländische Direktinvestitionen zu stärken. Internationale Förderprogramme bieten eine Reihe von Instrumenten, die Machbarkeitsstudien und die Projektentwicklung finanziell und technisch unterstützen. Die Involvierung internationaler Geberinstitutionen erhöht die Glaubwürdigkeit für die Umsetzbarkeit der Projekte und Technologien, denn größere Vorhaben brauchen internationale Finanzierungen. Dies kann zu einer höheren Rentabilität bei der Beteiligung des Privatsektors in der lokalen Fertigung von Produkten führen, was letztendlich zur Schaffung von Arbeitsplätzen im Sektor beiträgt. Der Einbezug internationaler Firmen erhöht die Chancen auf Bildung multinationaler Konsortien, wodurch der Zugang zu privatem

Auslandskapital, Entwicklungsbanken und anderen Hilfsorganisationen, aber auch internationale bilaterale Finanzierungen über Entwicklungsdarlehen oder Zuschüsse begünstigt werden.

Gute Marktchancen entwickeln sich auch für Anbieter, die potentielle Kunden wiederholt persönlich vor Ort treffen und die Vorteile der jeweiligen Technologie ausführlich darstellen. Idealerweise sollten deutsche Unternehmen einen ägyptischen Partner engagieren, der als lokaler Kontakt auftritt. Auch eine Produktpräsentation vor einem größeren Kundenkreis stößt regelmäßig auf großes Interesse.

## 5. Fazit

Die in Tab. 19 dargestellte SWOT-Matrix basiert auf Interviews mit Branchenkennern, zahlreichen Literaturrecherchen und der Zusammenfassung aller in dieser vorliegenden Zielmarktanalyse behandelten Themen zum ägyptischen Markt für Biogasanlagen.

**Tab. 19: SWOT-Analyse für den ägyptischen Markt**

| Stärken (Strengths)  | Schwächen (Weaknesses)  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufgrund der aktuellen Strompreiserhöhungen ist das Interesse am Bau von Biogasanlagen gestiegen</li> <li>▪ Erste Biogasanlagen des Privatsektors auf BOO-Basis wurden bereits implementiert</li> <li>▪ Ein Einspeisetarif für Strom aus Biogasanlagen wurde erarbeitet und erwartet derzeit die offizielle Herausgabe</li> <li>▪ Mehrere für die Biogaserzeugung geeignete Kläranlagen und Standorte vorhanden</li> <li>▪ Der Verkauf der Gärrückstände als hochwertiges Düngemittelmaterial ermöglicht eine weitere Einnahmequelle für die Betreiber der Biogasanlagen</li> <li>▪ Potentiale in weiteren Bereichen wie die Lebensmittelindustrie und der Off-Grid-Landwirtschaft vorhanden</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eine Stärkung des institutionellen und rechtlichen Rahmenwerks ist weiterhin notwendig</li> <li>▪ In Ägypten gibt es keine Gebühr (gate fee) zur Annahme von Abfallmengen</li> <li>▪ Teilweise fehlende Verfügbarkeit an qualifizierten Ingenieuren und Fachkräften für den Betrieb und die Wartung der Biogasanlagen</li> <li>▪ Die Anzahl der ägyptischen Unternehmen und Projektentwickler im Bereich Biogas und die energetische Verwertung von Abfällen ist noch gering</li> <li>▪ Allgemein besteht noch viel Informationsbedarf über Biogasanlagen und über ihre Betriebsmodalitäten</li> </ul> |
| Chancen (Opportunities)  | Gefahren (Threats)  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lokale Bauarbeiten und lokale Komponenten können Projektkosten senken</li> <li>▪ Die Marke „Made in Germany“ und die Expertise deutscher Unternehmen kann Wettbewerbsvorteile verschaffen</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unvorhersagbarkeit von schnellen Änderungen bei Regelungen und Subventionen</li> <li>▪ Sicherung der Finanzierung in Rezessionsphasen</li> </ul>   |

Die AHK-Geschäftsreise „Biomasse und Biogas“, die im Rahmen der Exportinitiative „Mittelstand Global – Energy Solutions Made in Germany“ im September 2019 durchgeführt wird, will neue Technologien einem breiten potentiellen Kundenkreis vorstellen und den Weg für deutsch-ägyptische Partnerschaften im Bereich Biogasanlagen ebnen.

## 6. Profile der Marktakteure

Aufgrund der Datenschutzbestimmungen können in der vorliegenden Publikation nur die allgemeinen Kontaktdaten der Marktakteure zur Verfügung gestellt werden. Bei konkretem Interesse kann gerne mit der AHK Kontakt aufgenommen werden.

### 6.1. Ministerien, Verbände, Organisationen und Forschungseinrichtungen

| Name   | Beschreibung   |
|--|--|
| <p><b>Ägyptisch–Deutsches Komitee für Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Umweltschutz</b><br/> <b>(Egyptian-German Joint Committee on Renewable Energy, Energy Efficiency and Environmental Protection – JCEE)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>                     Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH<br/>                     4D, El Gezirah Street<br/>                     11211, Zamalek, Kairo, Ägypten</p> <p>Weitere Informationen unter folgendem Link:<br/> <a href="https://www.giz.de/de/weltweit/16274.html">https://www.giz.de/de/weltweit/16274.html</a></p> | <p>Das JCEE ist ein vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) in Auftrag gegebenes GIZ-Programm. Träger ist das Ministry of Electricity and Renewable Energy (ägyptisches Elektrizitätsministerium) und die New and Renewable Energy Authority (NREA). Die vom JCEE geschaffene Plattform bietet nationalen Akteuren ein Rahmenwerk zum Informationsaustausch und zu einem bereichsübergreifenden Politikdialog im Bereich erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Klimaschutz. Durch die Kooperation mit mehreren ägyptischen Ministerien, Interessensgruppen und dem Verband der ägyptischen Industrie unterstützt das Programm in den folgenden Kernthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politikberatung</li> <li>• Kompetenzentwicklung</li> <li>• Bildungsinitiativen</li> <li>• Technologietransfer</li> </ul> <p>Zentrales Arbeitsfeld ist zudem die Beratung zu gesetzlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen zur Förderung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz.</p> |
| <p><b>Agricultural Research Center (ARC)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>                     9, El Gamaa Str. Giza<br/>                     Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 35722069<br/> <u>Webseite:</u> <a href="http://www.arc.sci.eg">www.arc.sci.eg</a></p>   | <p>Das ARC ist ein nationales Forschungszentrum, das sich mit Themen für eine nachhaltigere Landwirtschaft und bessere agronomische Leistungsfähigkeit beschäftigt. Darüber hinaus forscht das ARC auch zur alternativen Nutzung von Biomasse und zur Biogaserzeugung.</p>   |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Chamber of Food Industries (CFI)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>1195 Cornish El Nil,<br/>Ramlet Beaulac,<br/>Federation of Egyptian Industrial Building, 8th<br/>floor, 11221<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +20 25748627<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:info@egyfcfi.org.eg">info@egyfcfi.org.eg</a><br/><u>Webseiten:</u><br/><a href="http://www.mvegypt.com/egyfcfi/en/about">http://www.mvegypt.com/egyfcfi/en/about</a><br/>und<br/><a href="http://www.fei.org.eg/index.php/en/chambers-en/634-food-chamber">http://www.fei.org.eg/index.php/en/chambers-en/634-food-chamber</a></p> | <p>Die Chamber of Food Industries ist der ägyptische Verband für Unternehmen der Lebensmittelindustrie und Teil des ägyptischen Industrieverbands Federation of Egyptian Industries. Der Verband ist nach den folgenden Sektoren unterteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zucker, Süßwaren und Schokolade</li> <li>- Milch und Molkereiprodukte</li> <li>- Säfte, Getränke und Wasser</li> <li>- Fleisch, Geflügel und Fisch</li> <li>- Früchte und Gemüse</li> <li>- Öle und pflanzliche Fette</li> <li>- Spezielle Lebensmittel, Hefe und Zusatzstoffe</li> <li>- Verschiedene Lebensmittelgruppen</li> <li>- Tabakwaren und Zigaretten</li> </ul> <p>Die Kammer veröffentlicht Publikationen und vertritt die Interessen ihrer Mitglieder bei der Produktion und beim Export.</p> |
| <p><b>Egyptian Buffalo Producers Association (EBPA)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>10 El Adib Ali Adham St.<br/>Sheraton El Matar, Heliopolis<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +20 22681146<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:info@ebpa.com.eg">info@ebpa.com.eg</a><br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.ebpa.com.eg/">http://www.ebpa.com.eg/</a></p>  | <p>Der Verband Egyptian Buffalo Producers Association wurde gegründet, um den Informationsaustausch bei der Züchtung von Rindern in Ägypten zu ermöglichen und seine Mitglieder bei Fragen rund um die Haltung und Versorgung der Tiere bis zur Schlachtung zu beraten.</p>  |
| <p><b>Egyptian Electricity Holding Company (EEHC)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>Emtidad Ramsis St.<br/>Abasseya<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +20 22616487 und +20 22616306<br/><u>Fax:</u> +02 22616512<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.eehc.gov.eg/eehcportal/Eng/">www.eehc.gov.eg/eehcportal/Eng/</a></p>   | <p>Die EEHC wurde im Jahr 2000 als privatwirtschaftliches Unternehmen gegründet und ist zuständig für die Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung in Ägypten. Die EEHC besteht aus mehreren Holdinggesellschaften: 6 Erzeugungsunternehmen, 1 Übertragungsunternehmen und 9 Verteilerunternehmen. Alle Erzeugerunternehmen verkaufen den Strom an die Tochtergesellschaft Egyptian Electricity Transmission Company (EETC), die wiederum an Großabnehmer und 9 Vertriebsfirmen weiterverkauft. Die EEHC leitet zudem das National Control Center und betreibt ein Hochspannungsforschungszentrum.</p>   |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Egyptian Electricity Transmission Company (EETC)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>Emtedad Ramsis St.<br/>Abasseya<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +20 26035014<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.eetc.net.eg">www.eetc.net.eg</a></p>  | <p>EETC ist zuständig für den Betrieb und die Wartung der Energieübertragungssysteme in der Hochspannungsebene in allen Teilen des Landes. Die EETC reguliert auch die Lastverteilung durch ein Lastmanagementzentrum und weitere regionale Zentren (National Energy Control Center und Regional Control Centers), die insgesamt der EEHC unterstehen. Weiterhin ist die EETC verantwortlich für den Einkauf des erzeugten Stroms von den verschiedenen Erzeugern, je nach Kraftwerkseinsatz, und verkauft die Energie an die Stromverteiler sowie an die Verbraucher, die an der Hochspannungsebene angeschlossen sind. Die EETC ist auch der Ansprechpartner, wenn es um die technischen Netzanschlussbedingungen geht.</p>            |
| <p><b>Egyptian Electricity Utility and Consumer Protection Regulatory Agency (EgyptERA)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>No. 1 Eng. Maher Abaza St.<br/>Behind Railroad Club, through the highway, Nasr City<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +20 23421475<br/><u>Fax:</u> +20 23423480<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:info@egyptera.com">info@egyptera.com</a><br/><u>Webseite:</u> <a href="http://egyptera.org/ar/Default.aspx">http://egyptera.org/ar/Default.aspx</a><br/>(aufgrund von laufenden Aktualisierungen ist die Website derzeit nur auf Arabisch verfügbar)</p> | <p>EgyptERA wurde im Jahr 1997 als nationale Regulierungsbehörde für den Elektrizitätssektor etabliert. Hierbei ist sie u.a. für die Marktaufsicht sowie die Vergabe von Lizenzen und Genehmigungen für den Bau und den Betrieb von Stromerzeugungsanlagen (inklusive erneuerbare Energien) zuständig. EgyptERA hat zudem die folgenden Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegung der Einspeisevergütung aus EE-Anlagen und Festlegung der Stromtarife für Industrie, Gewerbe und Haushalte</li> <li>• Genehmigung von Stromabnahmeverträgen (Power Purchase Agreements)</li> <li>• Überwachung des Betriebs von EE-Anlagen, um Transparenz, freien Wettbewerb und Gleichbehandlung zu gewährleisten.</li> </ul> |
| <p><b>Environmental Compliance Office (ECO) des ägyptischen Industrieverbandes (FEI) [ECO-FEI]</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>26 A Sherif Street<br/>El Emobilia Building - 7<sup>th</sup> Floor Downtown,<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 23904603<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.eco-fei.org">www.eco-fei.org</a></p>  | <p>Das Environmental Compliance Office des ägyptischen Industrieverbandes wurde im Jahr 2002 gegründet und bietet dem Privatsektor u.a. Beratung und technische Unterstützung bei der Einhaltung von Umweltvorschriften, der Anwendung von „sauberen Technologien“ sowie zum Erreichen einer verbesserten Produktqualität bei niedrigerem Energieverbrauch.</p>  |

|   |   |
|---|---|
| <p><b> Holding Company for Water and Waste Water (HCWW)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>Cornish El Nil<br/>Rod El Farag Water Station<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 24583591<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.hcww.com.eg">www.hcww.com.eg</a></p>  | <p>Die Holdinggesellschaft für Wasser und Abwasser besteht aus 25 Tochtergesellschaften, die für die 27 Gouvernorate in Ägypten zuständig sind. Hierbei geht es um die Bereitstellung von Dienstleistungen wie die Frischwasserversorgung und die Abwasserbehandlung sowie in einigen Gouvernoraten auch die Wasserentsalzung.</p>  |
| <p><b> Horticultural Export Improvement Association (HEIA)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>El Mehwar El Markazi, El Saraya Compound<br/>Bldg. No. 4, Block 1/11, 6th of October City,<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +20 238371122<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.heiaegypt.org">www.heiaegypt.org</a></p>  | <p>HEIA wurde im Jahr 1996 in Ägypten gegründet und ist ein mit der Industrie eng zusammenarbeitender Verband für landwirtschaftliche Agrarprodukte. Zu den Mitgliedern gehören Produzenten, Exporteure und Anbieter von Agrarerzeugnissen sowie Firmen im Bereich landwirtschaftlicher Ausrüstung und Verpackungsmaterial. Ziel ist es, durch das Angebot verschiedener Dienstleistungen die Agrarexporte Ägyptens zu steigern.<br/>HEIA bietet auch Unterstützung bei der Planung und dem Entwurf von neuen Bewässerungssystemen.</p>   |
| <p><b> Industrial Development Authority (IDA)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>Plot 42, El Tasaeen Street, El Salam Spine, 5th<br/>Compound, New Cairo,<br/>Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +20 2 2537 0318/19<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:info@ida.gov.eg">info@ida.gov.eg</a><br/><u>Webseite:</u><br/><a href="http://www.ida.gov.eg/webcenter/portal/IDA">http://www.ida.gov.eg/webcenter/portal/IDA</a></p> | <p>Gegründet wurde Ägyptens Industrial Development Authority durch eine präsidentielle Verordnung im Jahr 2005. Ziel ist es, die nationale Industrie zu unterstützen und ihr zu einer nachhaltigen Entwicklung zu verhelfen. Zu den Hauptaufgaben zählen u.a. die Implementierung der durch das Ministerium für Handel und Industrie festgelegten Strategien sowie die Förderung der Planung und rechtlichen Ausgestaltung von Industriezonen. Außerdem publiziert sie in regelmäßigen Abständen Marktanalysen zu den unterschiedlichen Industriesektoren Ägyptens. Die IDA vergibt auch die Lizenzen an industrielle Unternehmer basierend auf den prognostizierten Energieverbrauch ihrer Betriebe.</p> |
| <p><b> Industrial Modernization Center (IMC)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>1195 Cornish El Nil<br/>Federation of Egyptian Industries Building, 2nd<br/>floor<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 25770090<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.imc-egypt.org">www.imc-egypt.org</a></p>   | <p>Das IMC wurde im Jahr 2000 gegründet und unterstützt lokale Unternehmen und KMUs im Bereich Modernisierung ihrer Konzepte und Anlagen mit Machbarkeitsstudien, organisatorischer Hilfestellung und allgemeinen Informationen. Ziel ist es, eine nachhaltige und konkurrenzfähige Industrie in Ägypten zu fördern.</p>  |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Ministerium für Elektrizität und Erneuerbare Energie (MoERE)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>Ramsis Str.<br/>Abbasseyya<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 24043975<br/><u>Fax:</u> +202 22616302<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:info@moe.gov.eg">info@moe.gov.eg</a><br/><u>Webseite:</u><br/><a href="http://www.moe.gov.eg/english_new/home.aspx">www.moe.gov.eg/english_new/home.aspx</a></p>                | <p>Das MoERE wurde im Jahr 1964 etabliert und ist seitdem für die Stromerzeugung, die Übertragung und Verteilung von Strom in Ägypten verantwortlich. Diese Aufgaben werden durch die staatliche ägyptische Elektrizitätsholdinggesellschaft durchgeführt. Das MoERE ist ebenfalls für Fragen der Planung und Vergabe von Lizenzen im Energiesektor sowie die Festlegung der Strompreise verantwortlich. Zudem ist das Ministerium Mitglied im Obersten Energierat – Supreme Council of Energy (SCE). Das SCE wurde 1979 durch einen Erlass des Ministerpräsidenten gegründet, 2006 mit dem Dekret Nr. 1395 reformiert und als höchste Autorität im Energiesektor deklariert. Im SCE sitzen VertreterInnen aus elf Ministerien (Verteidigung, Finanzen, MoP, MoERE, Umwelt, Investment, Wohnungsbau, Transport und Außenpolitik), die gemeinsam u.a. Energieeffizienzstrategien entwickeln und in ihren Verantwortungsbereichen umsetzen sollen.</p> |
| <p><b>Ministerium für Handel und Industrie (MTI)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>2 Latin America, Garden City<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +20 2 7953 505 und +20 2 7921202<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:mfti@mfti.gov.eg">mfti@mfti.gov.eg</a><br/><u>Webseite:</u><br/><a href="http://www.mti.gov.eg/English/Pages/default.aspx">http://www.mti.gov.eg/English/Pages/default.aspx</a></p>                        | <p>Das Ministerium für Handel und Industrie ist einer der Hauptakteure in der ägyptischen Wirtschaft und zuständig für dessen nachhaltige und gesamtheitliche Entwicklung. Es werden zahlreiche Bemühungen unternommen, um eine Umgebung zu schaffen, in der Produktivitätssteigerungen erreicht und Investitionen für neue Projekte ermöglicht werden. Zu den wichtigsten Zielen gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modernisierung der ägyptischen Industrie und die Steigerung der globalen Konkurrenzfähigkeit</li> <li>▪ Ausweitungen der Exporte weltweit sowie die Förderung von ausländischen Investitionen in die Industrie vor Ort</li> <li>▪ Schaffung von förderlichen Bedingungen für die Entwicklung von Hochtechnologien</li> </ul>   |
| <p><b>Ministerium für Landwirtschaft - Ministry of Agriculture and Land Reclamation (MALR)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>1, Nadi El Seid Str.<br/>Dokki, Giza<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 33372596<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:info.malr@agr-egypt.gov.eg">info.malr@agr-egypt.gov.eg</a><br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.agr-egypt.gov.eg/?lang=en">http://www.agr-egypt.gov.eg/?lang=en</a></p> | <p>Das Ministerium für Landwirtschaft existierte in seiner frühesten Form schon seit dem Jahr 1875 und ist heute neben vielen Aufgaben zuständig für die Implementierung von Maßnahmen zur Erweiterung der Agrarfläche und legt die allgemeinen Richtlinien zur Regelung und Planung der landwirtschaftlichen Produktion fest.</p>   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Ministerium für Umwelt (Egyptian Environmental Affairs Agency – EEAA)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>30 Misr Helwan El-Zyrae Road<br/>Maadi, Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 2525 6452<br/><u>Fax:</u> +202 2525 6490<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:eeaa@eeaa.gov.eg">eeaa@eeaa.gov.eg</a><br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.eeaa.gov.eg">www.eeaa.gov.eg</a></p>  | <p>Fragen bezüglich des Natur- und Umweltschutzes, insbesondere der Umweltverträglichkeitsprüfung, fallen in den Zuständigkeitsbereich des Umweltministeriums. Die Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA) hat die Aufgabe, Umweltstudien und Umweltverträglichkeitsprüfungen durchzuführen, Ägypten in internationalen Umweltbeziehungen zu vertreten und Leitlinien für die Umweltpolitik zu erarbeiten. Das Umweltministerium ist auch zuständig für die Einhaltung der Umweltvorschriften.</p>   |
| <p><b>National Solid Waste Management Programme (NSWMP)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>Maadi Al Sarazat Al Gharbeya<br/>Maadi, Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +20 23800339<br/><u>Webseiten und Soziale Medien:</u><br/><a href="https://www.giz.de/en/worldwide/22230.html">https://www.giz.de/en/worldwide/22230.html</a><br/><a href="http://www.nswmp.net">http://www.nswmp.net</a><br/><a href="https://www.facebook.com/pg/egyptnswmp">https://www.facebook.com/pg/egyptnswmp</a></p> | <p>Das National Solid Waste Management Programme (NSWMP) ist ein Programm, das von der GIZ initiiert und von der KfW sowie der Europäischen Union finanziell gefördert wurde und während der Jahre 2012 bis 2018 in Ägypten implementiert wurde. Durch das Programm wurden Studien zum Abfallsektor implementiert sowie Strukturen und Methoden erarbeitet, um die ägyptische Regierung bei der Reform des Abfallsektors zu unterstützen.</p>   |
| <p><b>New and Renewable Energy Authority (NREA)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>Ibrahim Abou El Naga Str.<br/>Extension of Abbas El Akkad Str.<br/>Nasr City<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 22713 176<br/><u>Fax:</u> +202 22717 173<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:chairperson@nrea.gov.eg">chairperson@nrea.gov.eg</a><br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.nrea.gov.eg/">http://www.nrea.gov.eg/</a></p>  | <p>NREA wurde 1986 gegründet. Sie ist die nationale Agentur für die Entwicklung und Planung der erneuerbaren Energien und des relevanten Technologietransfers. Die NREA unterstützt Investoren mit Ressourcenbewertung, notwendigen Daten für Durchführbarkeitsstudien und technischer Kundenbetreuung. Für die Einfuhr von EE-Technologien ist eine Registrierung und Lizenzierung bei der NREA notwendig. Diese Registrierung ist auch Voraussetzung, um an Ausschreibungen teilnehmen zu können. NREA ist auch Eigentümerin und Betreiberin der staatlichen Erneuerbare-Energien-Projekte.</p> |

**Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency (RCREEE)**

Adresse:

Hydro Power Building (7<sup>th</sup> Floor)  
Block 11 - Piece 15, Melsa District  
Ard El Golf, Nasr City  
Kairo, Ägypten

Telefon: +202 2415 4755

Fax: +202 2415 4661

Webseite: <http://www.rcreee.org/>

RCREEE ist eine zwischenstaatliche Organisation mit diplomatischem Status, die in 17 arabischen Ländern tätig ist und Ende Juni 2008 in Kairo gegründet wurde. Dieser energiepolitische Think Tank beschäftigt sich mit der Förderung und Entwicklung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz in der Arabischen Region. RCREEE wird neben Deutschland (GIZ) auch von Dänemark (DANIDA) und der Europäischen Union finanziell und technisch unterstützt. Es bietet politische und technische Beratung und fördert den Austausch von Informationen und Erfahrungen. Weitere Aufgaben beinhalten die Interaktion mit den staatlichen Organisationen und Institutionen, ihre Optimierung durch die entsprechenden Modelle der technischen Spezifikationen, z.B. zum Thema Preisberechnung bei den EE. Im Weiteren werden die Daten zur EE-Politik, zu Gesetzen und Rechtsvorschriften, die in den Ländern gelten, zur Verfügung gestellt. RCREEE hat Hilfe bei der Ausarbeitung des Nationalen Energieeffizienzplanes für Ägypten geleistet. Derzeit hilft RCREEE dabei, einen allgemeinen Rahmen mit der Liga der arabischen Staaten für die Entwicklung des Nationalplans für EE zu kreieren.

**Waste Management and Regulatory Authority (WMRA)**

Adresse:

Maadi, Kairo, Ägypten

Webseite: <http://www.wmra.gov.eg>

Die Waste Management and Regulatory Authority ist die Regulierungsbehörde für den Abfallsektor. Sie ist für die Herausgabe von Richtlinien zur Abfallentsorgung und -verwertung zuständig. Darüber hinaus erarbeitet sie technische Studien für ein besseres Management des Abfallsektors.

## 6.2. Unternehmen in den Bereichen Abfallmanagement und -verwertung sowie Biogaserzeugung

| Unternehmen  | Beschreibung  |
|--|---|
| <p><b>Agri-Tech for Ecological Agriculture</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>6 Tahrir St., Dokki,<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +20 1151138303<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:info@agritech-egypt.com">info@agritech-egypt.com</a><br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.agritech-egypt.com">www.agritech-egypt.com</a></p>               | <p>Agri-Tech wurde im Jahr 2015 gegründet und ist ein Agribusiness-Unternehmen, das sich auf die ökologische Landwirtschaft und die Verwertung von landwirtschaftlichen Abfällen spezialisiert. Agri-Tech betreibt auf der unternehmenseigenen Farm in Luxor erste kleine dezentrale Biogasanlagen.</p>   |
| <p><b>Chemonics Egypt Consultants</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>6 Dokki Street, Dokki, Giza,<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 33 36 0559<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:contact@chemonicsegypt.com">contact@chemonicsegypt.com</a><br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.chemonicsegypt.com">www.chemonicsegypt.com</a></p>         | <p>Chemonics Egypt Consultants ist ein Beratungsunternehmen, das sich u.a. mit Abfallentsorgungs- und -verwertungsthemen beschäftigt, darunter auch die energetische Verwertung von Biomasse und die Biogaserzeugung. Chemonics hat auch mehrere Referenzen im Bereich Mülldeponieauslegung und Management sowie für die Planung von umweltgerechter Abwasserbehandlung in Kläranlagen.</p> |
| <p><b>Egyptian Company for Solid Waste Recycling (ECARU)</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>6 Tahrir St., Dokki,<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +20 1151138303<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:info@agritech-egypt.com">info@agritech-egypt.com</a><br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.agritech-egypt.com">www.agritech-egypt.com</a></p> | <p>ECARU ist ein ägyptisches privates Unternehmen, das sich auf die Verwertung von Feststoffabfällen spezialisiert. Darüber hinaus hat ECARU mehrere Biomasse-Kompostierungsstandorte und verarbeitet jährlich ca. 500.000 Tonnen an landwirtschaftlichen Abfällen in 4 Gouvernoraten zu Pellets, die teils für Zementwerke genutzt werden.</p>   |
| <p><b>Empower</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>1 Elsad Elaly St. – Dokki<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 33351858<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:info@empowereg.com">info@empowereg.com</a><br/><u>Webseite:</u> <a href="http://empowereg.com/">http://empowereg.com/</a></p>   | <p>Empower ist ein ägyptisches Unternehmen, das die erste private Biogasanlage als BOO-Modell in einer Kläranlage gebaut hat. Durch eine Sonderregelung bekommt Empower seinen aus Biogas erzeugten und ins örtliche elektrische Netz eingespeisten Strom vergütet und produziert aus den Gärrückständen als Beiprodukt auch hochwertige Düngemittel.</p>                                   |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Masader Environmental Solutions and Energy Services</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>26th of July Street, Zamalek.<br/>157 Baehler's Mansions Building, 2nd Floor<br/>Kairo,<br/>Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 2735 4033<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:info@be-masader.com">info@be-masader.com</a><br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.be-masader.com">www.be-masader.com</a></p> | <p>Masader ist ein Unternehmen, das im Jahr 2015 gegründet wurde. Seitdem bietet es diverse Beratungsdienstleistungen und schlüsselfertige Lösungen in den Bereichen Energieversorgung und umweltgerechtes Energiemanagement u.a. in der Industrie. Masader hat bereits eine Machbarkeitsstudie für die Biogaserzeugung für einen Industriekunden durchgeführt.</p> |
| <p><b>Oceania Engineering Systems</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>86 Farid Semaika St,<br/>Kairo,<br/>Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 21810402 / 21811202<br/><u>Email:</u> <a href="mailto:oceania@oceania.com.eg">oceania@oceania.com.eg</a><br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.oceania.com.eg">www.oceania.com.eg</a></p>   | <p>Oceania Engineering Systems ist ein Unternehmen, das viele Sektoren bearbeitet u.a. erneuerbare Energie. Oceania hat im Jahr 2016 die erste Biogasanlage auf Basis der Vergasungstechnologie für eine Off-grid-Geflügelfarm in Ägypten implementiert und betreibt seitdem die Anlage erfolgreich.</p>  |

### 6.3. Führende Hersteller für Milch- und Molkereiprodukte

| Unternehmen   | Beschreibung  |
|---|---|
| <p><b>Juhayna</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>Juhayna Headquarter, Polygon, Building No.2, Beverly Hills, Sheikh Zayed- Giza<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 38508393<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.juhayna.com">www.juhayna.com</a></p> | <p>Juhayna ist ein führendes Unternehmen im Bereich Milch- und Molkereiprodukte sowie der Herstellung von Fruchtsäften in Ägypten. Das Unternehmen verfügt über mehr als 30 Jahre Erfahrung im Markt und beschäftigt ca. 4.000 Mitarbeiter. Juhayna betreibt seine eigene Viehzuchtfarm in der Oase Bahariya.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Beyti</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>Cairo Festival City, Building A2, 1st Floor,<br/>New Cairo 5th Settlement<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 16964<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.beytiegypt.com">www.beytiegypt.com</a></p>     | <p>Beyti ist ein Hersteller von Milchprodukten, Joghurt und Fruchtsäften. Das Unternehmen wurde 1998 etabliert und danach durch das Joint Venture zwischen Al Marai und PepsiCo akquiriert. Es beschäftigt zurzeit mehr als 3.000 Mitarbeiter.</p>  |
| <p><b>Dina Farms</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>80 Cairo – Alexandria Road<br/>Ägypten</p> <p><u>Webseite:</u> <a href="http://www.dinafarms.com">www.dinafarms.com</a></p>   | <p>Dina Farms wurde im Jahr 1987 gegründet und betreibt eine großflächige Farm in der Nähe der Cairo-Alexandria Desert Road. Die Farm dient hauptsächlich zur Haltung von Milchkühen und ist eine der größten in Ägypten. Dina Farms stellt neben Rohmilch auch diverse Molkereiprodukte her.</p> |
| <p><b>Danone Egypt</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>Mubarak Road, Industrial Zone (B)<br/>El Obour City<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 24801620/1<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.danone.com/egypt.html">www.danone.com/egypt.html</a></p> | <p>Danone Egypt betreibt die zweitgrößte Farm für die Haltung von Milchkühen in Ägypten in Noubareya in der Nähe von Alexandria.<br/>Danone Egypt beschäftigt derzeit ca. 1.500 Mitarbeiter in Ägypten und ist ein führender Hersteller von Molkereiprodukten.</p>                                |

#### 6.4. Vertikal integrierte Hühnerzuchtunternehmen in Ägypten

| Unternehmen   | Beschreibung   |
|---|--|
| <p><b>Cairo Poultry</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>32H Mourad St, Giza P.O. Box 42<br/>Kairo, Ägypten</p> <p><u>Email:</u> <a href="mailto:info@cpg.com.eg">info@cpg.com.eg</a><br/><u>Telefon:</u> +202 35714124<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.cpg.com.eg">www.cpg.com.eg</a></p> | <p>Cairo Poultry ist eines der größten vertikal integrierten Hühnerzuchtunternehmen in Ägypten. Es betreibt mehrere Geflügelfarmen und verfügt über die lokale Marke „Kouki“ für diverse Geflügelprodukte.</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Wadi Group – Dawagen</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>Wadi Holding Company<br/>Capital Business Park, Building B1, 26th of July Corridor, Sheikh Zayed, 6th October City - Giza, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 38278203/4 - 38278213/4<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.wadigroup.com">www.wadigroup.com</a></p> | <p>Wadi Group – Dawagen ist ein führendes integriertes Unternehmen, das in mehreren Agribusinessbereichen aktiv ist; darunter auch die vertikale Geflügelproduktion.</p> |
| <p><b>Al Wataneya</b></p> <p><u>Adresse:</u><br/>City Stars Building, 2<br/>Central Axis, 6<sup>th</sup> of October City<br/>Giza, Ägypten</p> <p><u>Telefon:</u> +202 38244613<br/><u>Webseite:</u> <a href="http://www.alwatan-egypt.com">www.alwatan-egypt.com</a></p>  | <p>Al Wataneya ist in Ägypten seit dem Jahr 1998 aktiv. Es hat sich seitdem zu einem der marktführenden vertikal integrierten Geflügelbetriebe etabliert.</p>            |

## 6.5. Fachmessen und Konferenzen in Ägypten

| Name der Veranstaltung | Website   | Standort | Datum                   |
|------------------------|---|----------|-------------------------|
| ELECTRICX              | <a href="https://www.electricxegypt.com/en/Homepage.html">https://www.electricxegypt.com/en/Homepage.html</a> | Kairo    | 03. – 05. November 2019 |

Die Electricx-Messe wird seit 27 Jahren durchgeführt und ist eine der wichtigsten in der Afrika-Nahost-Region zum Thema Elektrizitätserzeugung, -übertragung und -verteilung. Dabei wird auch dem Sektor der erneuerbaren Energien eine bedeutende Rolle zugeordnet.

## Experteninterviews

| Unternehmen/Organisation                        | Datum Interview | Website  |
|---|-----------------|--|
| Empower   | 25.02.2019      | <a href="http://www.empowereg.com">www.empowereg.com</a>           |
| Masader   | 07.03.2019      | <a href="http://www.be-masader.com">www.be-masader.com</a>         |
| Oceania Engineering Systems                     | 21.03.2019      | <a href="http://www.oceania.com.eg">www.oceania.com.eg</a>         |
| Holding Company for Water and Wastewater (HCWW) | 04.04.2019      | <a href="http://www.hcww.com.eg">www.hcww.com.eg</a>               |
| Agri-Tech for Ecological Agriculture            | 11.04.2019      | <a href="http://www.agritech-egypt.com">www.agritech-egypt.com</a> |
| Chemonics                                       | 18.04.2019      | <a href="http://www.chemonicsegypt.com">www.chemonicsegypt.com</a> |

## Quellenverzeichnis

- [1] Auswärtiges Amt, <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/aegypten-node/aegypten/203556> (abgerufen am 05.03.2019)
- [2] A. Sayed, "Egypt's Demographic Opportunity, Preliminary Assessment based on 2017 Census", UNFPA, März 2018, [https://egypt.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Egypt%20DDI%20%28edited%29%20-%205\\_Low.pdf](https://egypt.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Egypt%20DDI%20%28edited%29%20-%205_Low.pdf) (abgerufen am 05.03.2019)
- [3] Ebd.
- [4] Egypt Vision 2030, <http://sdsegypt2030.com/economic-dimension/economic-development-pillar/quantitive-indicators-updates/?lang=en&lang=en/> (abgerufen am 05.03.2019)
- [5] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/2/38698/Gov%E2%80%99t-approves-new-planning-law-opts-for-decentralization> (abgerufen am 05.03.2019)
- [6] MHUUC, GOPP, The National Urban Development Framework in the Arab Republic of Egypt, April 2014, [http://gopp.gov.eg/wp-content/uploads/2015/01/GOPP-PA\\_2014.pdf](http://gopp.gov.eg/wp-content/uploads/2015/01/GOPP-PA_2014.pdf) (abgerufen am 05.03.2019)
- [7] World Bank, <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/gdp-ranking> (abgerufen am 11.03.2019)
- [8] Auswärtiges Amt, [https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/aegypten-node/wirtschaft-/212624#content\\_0](https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/aegypten-node/wirtschaft-/212624#content_0) (abgerufen am 11.03.2019)
- [9] Ebd.
- [10] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/3/63233/WB-forecasts-Egypt-s-economic-growth-at-5-7-in> (abgerufen am 11.03.2019)
- [11] Ministry of Planning, Monitoring and Administrative Reform, Jahresbericht 2016/2017, <http://mpmar.gov.eg/wp-content/uploads/2018/10/%D8%AA%D9%82%D8%B1%D9%8A%D8%B1-%D9%85%D8%AA%D8%A7%D8%A8%D8%B9%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%AF%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D8%AC%D9%85%D8%A7%D9%84%D9%8A-%D8%B9%D8%A7%D9%85-2016-2017.pdf> (abgerufen am 14.03.2019)
- [12] World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.TOTL.ZS> und <https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS> (abgerufen am 14.03.2019)
- [13] The Report – Egypt 2018, Oxford Business Group
- [14] World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.TOTL.ZS> und <https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS> (abgerufen am 14.03.2019)
- [15] Ministry of Planning, Monitoring and Administrative Reform, Jahresbericht 2016/2017, <http://mpmar.gov.eg/wp-content/uploads/2018/10/%D8%AA%D9%82%D8%B1%D9%8A%D8%B1-%D9%85%D8%AA%D8%A7%D8%A8%D8%B9%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%AF%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D8%AC%D9%85%D8%A7%D9%84%D9%8A-%D8%B9%D8%A7%D9%85-2016-2017.pdf> (abgerufen am 14.03.2019)
- [16] World Travel & Tourism Council, Travel and Tourism Economic Impact, Egypt 2018, <https://www.wttc.org/-/media/files/reports/economic-impact-research/countries-2018/egypt2018.pdf> (abgerufen am 14.03.2019)

- [17] Oxford Business Group, <https://oxfordbusinessgroup.com/news/egypt's-major-it-players-recruitment-drive> (abgerufen am 14.03.2019)
- [18] UNWTO Tourism Highlights, Edition 2018, <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284419876> (abgerufen am 13.03.2019)
- [19] WTTC, <https://ww.egyptindependent.com/cairo-ranked-fastest-growing-tourism-destination-in-the-world-wttc/> (abgerufen am 13.03.2019)
- [20] WTTC, <https://www.wttc.org/-/media/files/reports/economic-impact-research/countries-2019/egypt2019.pdf> (abgerufen am 14.03.2019)
- [21] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/9/67446/Egypt-s-tourism-sector-fastest-growing-in-North-Africa> (abgerufen am 25.03.2019)
- [22] The Report – Egypt 2018, Oxford Business Group, Seite 153
- [23] Oxford Business Group <https://oxfordbusinessgroup.com/overview/turning-plans-reality-nation%E2%80%99s-talent-and-technical-capacity-have-made-it-key-outsourcing-partner> und <https://oxfordbusinessgroup.com/news/egypt%E2%80%99s-major-it-players-recruitment-drive> (abgerufen am 06.05.2018)
- [24] Egypt Today, Digitizing Egypt, <http://www.egypttoday.com/Article/3/65017/Digitizing-Egypt> (abgerufen am 13.03.2019)
- [25] Suez Canal Economic Zone Webseite, <https://www.szone.eg/English/aboutszone/Pages/overview.aspx> (abgerufen am 03.04.2018)
- [26] Suez Canal Zone Webseite, <https://www.szone.eg/English/careers/Documents/SCZone%20Annual%20Report%20FINAL%202016.pdf> (abgerufen am 03.04.2018)
- [27] Egypt State Information Service, <http://www.sis.gov.eg/section/4097/4098?lang=en-us> (abgerufen am 22.05.2019)
- [28] Arab Republic of Egypt, Cabinet of Ministers Website, <http://www.cabinet.gov.eg/English/GovernmentStrategy/Pages/Egypt%E2%80%99sVision2030.aspx> (abgerufen am 28.05.2019)
- [29] SDS Egypt Vision 2030, [http://www.cabinet.gov.eg/Style%20Library/Cabinet/pdf/sds2030\\_summary\\_arabic.pdf](http://www.cabinet.gov.eg/Style%20Library/Cabinet/pdf/sds2030_summary_arabic.pdf) (abgerufen am 28.05.2019)
- [30] Bloomberg, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-16/egypt-says-eni-s-giant-zohr-gas-field-starts-first-production> (abgerufen am 06.05.2018)
- [31] Invest Gate, The voice of the real estate, <http://invest-gate.me/features/egypts-top-10-roads-exploring-the-national-roads-project/> (abgerufen am 06.05.2018)
- [32] World Economic Forum, The Global Competitiveness Report (2016-2017) und 2018, [http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf) und <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf> (abgerufen am 17.03.2019)
- [33] Egypt Independent, <https://ww.egyptindependent.com/alexandrias-new-tram-offers-commuters-a-luxurious-ride/> (abgerufen am 19.03.2019)
- [34] Ahram Online, <http://english.ahram.org.eg/NewsContent/1/64/322437/Egypt/Politics-/Egypsts-new-Sphinx-International-Airport-opens-for-.aspx> (abgerufen am 17.03.2019)
- [35] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/1/62254/98-of-first-stage-of-third-metro-line-s-fourth> (abgerufen am 18.03.2019)

- [36] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/1/63873/Despite-of-tender-cancelation-Metro-Line-4-to-be-executed> (abgerufen am 18.03.2019)
- [37] GTAI, <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche.t=aegypten-modernisiert-und-vernetzt-seine-haefen.did=2200260.html> (abgerufen am 18.03.2019)
- [38] Egypt Independent, <https://ww.egyptindependent.com/tallest-tower-in-africa-to-be-built-at-egypts-new-administrative-capital/> (abgerufen am 18.03.2019)
- [39] Central Bank of Egypt, [http://www.cbe.org.eg/en/Pages/HighlightsPages/Net-International-Reserves-reached-US\\$-44060-2-mn-at-the-end-of-February-2019.aspx](http://www.cbe.org.eg/en/Pages/HighlightsPages/Net-International-Reserves-reached-US$-44060-2-mn-at-the-end-of-February-2019.aspx) (abgerufen am 18.03.2019)
- [40] Central Bank of Egypt, <http://www.cbe.org.eg/en/Pages/default.aspx> (abgerufen am 18.03.2019)
- [41] Ernst & Young, EY Global Tax Alert Library  
[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Egypt\\_enacts\\_new\\_investment\\_law\\_to\\_promote\\_foreign\\_investments/\\$File/2017G\\_04316-171Gbl\\_Egypt%20enacts%20new%20investment%20law%20to%20promote%20foreign%20investments.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Egypt_enacts_new_investment_law_to_promote_foreign_investments/$File/2017G_04316-171Gbl_Egypt%20enacts%20new%20investment%20law%20to%20promote%20foreign%20investments.pdf)  
(abgerufen am 18.03.2019)
- [42] Ministry of Investment and International Cooperation, Arab Republic of Egypt,  
<http://www.miic.gov.eg/English/Investment/Pages/SMESupport.aspx> (abgerufen am 18.03.2019)
- [43] CIB Annual Report 2017,  
<http://www.cibeg.com/English/InvestorRelations/FinancialInformation/Annual%20Reports/Annual%20Report%202017.pdf> (abgerufen am 02.04.2018)
- [44] International Monetary Fund, Egypt, IMF Reaches Staff-Level Agreement on a Three-Year USD 12 Billion Extended Fund Facility, [https://www.imf.org/en/News/Articles/2016/08/11/09/49/pr16375-Egypt-IMF-Reaches-Staff-Level-Agreement-on-a-Three-Year-US\\$12-Billion-Extended-Fund-Facility](https://www.imf.org/en/News/Articles/2016/08/11/09/49/pr16375-Egypt-IMF-Reaches-Staff-Level-Agreement-on-a-Three-Year-US$12-Billion-Extended-Fund-Facility) (abgerufen am 02.04.2018)
- [45] International Monetary Fund, <https://www.imf.org/en/Countries/EGY/Egypt-qandas#Q1> (abgerufen am 17.03.2019)
- [46] Ministry of Trade and Industry, <http://www.mti.gov.eg/English/MediaCenter/News/Pages/Minister-of-Trade.-Industry-issues-industrial-license-law-executive-regulations-.aspx> (abgerufen am 17.03.2019)
- [47] GAFI, <https://www.gafi.gov.eg/english/startabusiness/laws-and-regulations/publishingimages/pages/businesslaws/investment%20law%20english%20ban.pdf> (abgerufen am 17.03.2019)
- [48] Sharkawy & Sarhan Law, <https://sharkawylaw.com/stay-informed/egypts-new-bankruptcy-law-what-do-you-need-to-know/> und <https://sharkawylaw.com/stay-informed/key-changes-to-the-companies-law-and-the-new-amendments/> (abgerufen am 17.03.2019)
- [49] State Information Service, <http://sis.gov.eg/Story/124566?lang=en-us> (abgerufen am 17.03.2019)
- [50] Egyptera, <http://egyptera.org/ar/Tarrif6.aspx> (abgerufen am 18.06.2019)
- [51] Deutsch-Arabische Industrie- und Handelskammer, <https://aegypten.ahk.de/ueber-uns/> (abgerufen am 18.03.2019)
- [52] Statistisches Bundesamt (Destatis) 2018: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> (abgerufen am 18.03.2019)
- [53] Außenwirtschaftsportal Bayern, <https://www.auwi-bayern.de/Afrika/Aegypten/export-import-statistik.html> (abgerufen am 18.03.2019)
- [54] Herrenknecht, <https://www.herrenknecht.com/en/references/referencesdetail/suez-canal-crossing/> (abgerufen am 19.03.2019)
- [55] KfW, <https://www.kfw.de/stories/economy/infrastructure/weir-egypt/> (abgerufen am 18.03.2019)

- [56] Deutsche Botschaft Kairo, <https://kairo.diplo.de/eg-de/themen/06-Wz/-/1599918> (abgerufen am 18.03.2019)
- [57] Egypt Independent, <https://ww.egyptindependent.com/germany-egypt-sign-e129-million-economic-cooperation-plan/> (abgerufen am 18.03.2019)
- [58] Enterprise Press, <https://enterprise.press/stories/2019/02/04/egypt-and-germany-agree-to-boost-trade-and-economic-cooperation/> (abgerufen am 18.03.2019)
- [59] German International University of Applied Sciences, <http://www.giu-uni.de> (abgerufen am 18.03.2019)
- [60] Daily News Egypt, <https://dailynewssegypt.com/2019/01/20/egyptian-committee-of-three-ministers-visits-germany-exploring-recycling-system/> (abgerufen am 20.03.2019)
- [61] State Information Service, <http://www.sis.gov.eg/Story/137736?lang=en-us> (abgerufen am 20.03.2019)
- [62] State Information Service, <http://www.sis.gov.eg/Story/137399/Investment-Min.-German-investments-in-Egypt-worth-%247.1-billion?lang=en-us> (abgerufen am 18.03.2019)
- [63] DAIHK, <https://aegypten.ahk.de/en/news/news-details-english/business-today-egypt-featuring-jan-noether-gacic-ceo/> (abgerufen am 18.03.2019)
- [64] Daily News, [https://dailynewssegypt.com/2019/02/10/egyptian-german-companies-negotiate-new-automotive-modern-technology-deals/?fbclid=IwARoE\\_U4sMriUfXDgdCb26llUpW5de7n3w4DZUALalBGk3MZOdj\\_Us-llp4w](https://dailynewssegypt.com/2019/02/10/egyptian-german-companies-negotiate-new-automotive-modern-technology-deals/?fbclid=IwARoE_U4sMriUfXDgdCb26llUpW5de7n3w4DZUALalBGk3MZOdj_Us-llp4w) (abgerufen am 18.03.2019)
- [65] Offshore Energy Today, <https://www.offshoreenergytoday.com/dea-extends-offshore-oil-field-concessions-in-egypt/> (abgerufen am 08.05.2019)
- [66] Senvion, <https://www.senvion.com/global/en/company/locations/> (abgerufen am 08.05.2019)
- [67] <https://www.thyssenkrupp.com/en/newsroom/press-releases/press-release-145760.html> (abgerufen am 20.03.2019)
- [68] Siemens, [http://www.middleeast.siemens.com/eg/en/news\\_press/press\\_releases/siemens-to-digitalize-egypt-al-ezz-dekheila-steel-with-industrial-cloud-tech-for-data-analytics.htm](http://www.middleeast.siemens.com/eg/en/news_press/press_releases/siemens-to-digitalize-egypt-al-ezz-dekheila-steel-with-industrial-cloud-tech-for-data-analytics.htm) (abgerufen am 18.03.2019)
- [69] EY, <https://www.ey.com/za/en/issues/business-environment/ey-attractiveness-program-africa-2018> (abgerufen am 20.03.2019)
- [70] EY, <https://www.ey.com/za/en/issues/business-environment/ey-attractiveness-program-africa-2018> (abgerufen am 21.03.2019)
- [71] EY, <https://www.ey.com/za/en/issues/business-environment/ey-attractiveness-program-africa-2018> (abgerufen am 21.03.2019)
- [72] The Global Competitiveness Report 2018 und 2016, World Economic Forum, <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf> und [http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf) (abgerufen am 06.05.2018)]
- [73] Doing Business 2019, World Bank, [http://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2019-report\\_web-version.pdf](http://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2019-report_web-version.pdf) (abgerufen am 20.03.2019)
- [74] FitchRatings, <https://www.fitchratings.com/site/pr/10067054> (abgerufen am 26.03.2019)
- [75] Enterprise Press, <https://enterprise.press/issues/2018/05/13/sp-finally-raises-egypts-sovereign-credit-rating/> (abgerufen am 31.03.2019)
- [76] Egypt Independent, <https://ww.egyptindependent.com/moodys-raises-egypt-credit-rating-to-positive/> (abgerufen am 31.03.2019)
- [77] BP Statistical Review of World Energy 2018, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html> (abgerufen am 07.04.2019)

- [78] BP Statistical Review of World Energy 2018, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html> (abgerufen am 07.04.2019)
- [79] The World Bank, Data, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW> (abgerufen am 07.04.2019)
- [80] Eni, [https://www.eni.com/en\\_IT/operations/upstream/exploration-model/zohr-egypt.page](https://www.eni.com/en_IT/operations/upstream/exploration-model/zohr-egypt.page) (abgerufen am 07.04.2019)
- [81] Eni, [https://www.eni.com/en\\_IT/operations/upstream/exploration-model/zohr-egypt.page#](https://www.eni.com/en_IT/operations/upstream/exploration-model/zohr-egypt.page#) (abgerufen am 07.04.2019)
- [82] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/3/67157/Egypt-joins-major-gas-exporters%E2%80%99-club> (abgerufen am 07.04.2019)
- [83] Oxford Business Group, <https://oxfordbusinessgroup.com/news/increased-production-sees-egypt-meet-gas-self-sufficiency> (abgerufen am 07.04.2019)
- [84] EEHC Jahresbericht 2016/2017: [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)
- [85] Siemens, <https://new.siemens.com/eg/en/company/topic-areas/egypt-megaproject.html> (abgerufen am 07.04.2019)
- [86] EEHC Jahresbericht 2016/2017: [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)
- [87] EEHC Jahresbericht 2016/2017: [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)
- [88] EEHC Jahresbericht 2016/2017: [http://www.moee.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moee.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)
- [89] Ahram Online, <http://english.ahram.org.eg/NewsContentP/3/125179/Business/Energy-deals-dominate-Egyptian-Economic-Developmen.aspx> (abgerufen am 07.04.2019)
- [90] Siemens Pressemitteilung, <https://www.siemens.com/press/de/pressemitteilungen/?press=/de/pressemitteilungen/2015/power-gas/pr2015060243pgde.htm> (abgerufen am 07.04.2019)
- [91] Siemens Pressemitteilung, <http://www.siemens.com/press/pool/de/pressemitteilungen/2015/power-gas/PR2015060243PGEN.pdf> (abgerufen am 07.04.2019)
- [92] Siemens Pressemitteilung, <https://www.siemens.com/press/de/pressemitteilungen/?press=/de/pressemitteilungen/2015/power-gas/pr2015060243pgde.htm> (abgerufen am 07.04.2019)
- [93] Siemens Pressemitteilung, [https://www.siemens.com/press/de/pressemitteilungen/?press=/de/pressemitteilungen/2017/power-gas/pr2017020148pgde.htm&content\[\]=PG&content\[\]=Corp](https://www.siemens.com/press/de/pressemitteilungen/?press=/de/pressemitteilungen/2017/power-gas/pr2017020148pgde.htm&content[]=PG&content[]=Corp) (abgerufen am 07.04.2019)
- [94] Siemens Pressemitteilung, [https://www.siemens.com/press/en/pressrelease/?press=/en/pressrelease/2017/power-gas/pr2017020148pgen.htm&content\[\]=PG&content\[\]=Corp](https://www.siemens.com/press/en/pressrelease/?press=/en/pressrelease/2017/power-gas/pr2017020148pgen.htm&content[]=PG&content[]=Corp) (abgerufen am 07.04.2019)
- [95] Siemens Website, <https://new.siemens.com/eg/en/company/topic-areas/egypt-megaproject.html> (abgerufen am 07.04.2019)
- [96] PV Magazine, <https://www.pv-magazine.com/2018/03/15/egypts-largest-pv-plant-inaugurated/> (abgerufen am 17.05.2018)
- [97] Egypt Independent, <http://www.egyptindependent.com/benbans-solar-program-wins-global-award-multilateral-project-finance-deal-year/> (abgerufen am 08.04.2019)

- [98] State Information Service, <http://www.sis.gov.eg/Story/138107/Benban-solar-park-wins-WB-best-project-award?lang=en-ushttp%3A%2F%2Fwww.sis.gov.eg%2FHome%2FEgyptToday%3Flang%3Den-us> (abgerufen am 07.04.2019)
- [99] Siemens, <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/public.1513083061.01bc11d3b7d08dbe265ccbb31089b88aa112031.pti-psc-eetc-casestudy.pdf> (abgerufen am 23.05.2019)
- [100] AHK-Zielmarktanalyse 2018 'Onshore-Windenergie (inkl. Netzausbau)', [https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2018/zma\\_aegypten\\_2018\\_onshore-windenergie.html](https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2018/zma_aegypten_2018_onshore-windenergie.html) (abgerufen am 23.05.2019)
- [101] EETC Jahresbericht 2016/2017, [http://www.moe.gov.eg/english\\_new/EEHC\\_Rep/2016-2017en.pdf](http://www.moe.gov.eg/english_new/EEHC_Rep/2016-2017en.pdf) (abgerufen am 23.05.2019)
- [102] AHK-Zielmarktanalyse 2018 'Ägypten - Onshore-Windenergie (inkl. Netzausbau)', [https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2018/zma\\_aegypten\\_2018\\_onshore-windenergie.html](https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2018/zma_aegypten_2018_onshore-windenergie.html) (abgerufen am 23.05.2019)
- [103] EEHC. 2015. Jahresbericht der EEHC 2014/2015
- [104] AfDB Chief Economist Complex, Reforming Energy Subsidies in Egypt, March 2012, [https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/ECON%20Vincent%20notes%20mars%202012\\_ECON%20Vincent%20notes%20mars%202012.pdf](https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/ECON%20Vincent%20notes%20mars%202012_ECON%20Vincent%20notes%20mars%202012.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)
- [105] Clean Energy Report Egypt 2012, AFDB
- [106] EgyptEra, [http://egyptera.org/Downloads/electricity\\_prices.pdf](http://egyptera.org/Downloads/electricity_prices.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)
- [107] EgyptEra, [http://egyptera.org/Downloads/electricity\\_prices.pdf](http://egyptera.org/Downloads/electricity_prices.pdf) (abgerufen am 07.04.2019)
- [108] Enterprise Press, <https://enterprise.press/2019/05/22/electricity-prices-rise-15-average-fy2019-2020/> (abgerufen am 27.05.2019)
- [109] Egypt Independent, <https://ww.egyptindependent.com/electricity-prices-to-increase-july-2019-electricity-min/> (abgerufen am 08.04.2019)
- [110] Enterprise Press, <https://enterprise.press/stories/2019/04/07/imf-releases-fourth-review-of-egypts-reform-program/> (abgerufen am 09.04.2019)
- [111] Enterprise Press, <https://enterprise.press/stories/2019/04/03/energy-prices-to-rise-20-6-this-year-beltone/> (abgerufen am 09.04.2019)
- [112] EgyptEra, [http://egyptera.org/ar/kwaneen\\_lwaye7.aspx](http://egyptera.org/ar/kwaneen_lwaye7.aspx) (abgerufen am 08.04.2019)
- [113] RCREEE. 2012. Renewable Energy Country Profile
- [114] AHK-Interview mit Ecoconserv (02.05.2018)
- [115] <http://www.madamasr.com/sections/economy/after-law-liberalizing-electricity-sector-egypt-scores-major-investments-summit> (abgerufen am 17.05.2018)
- [116] Präsentation von Herrn Hatem Wahid, Feb. 2015 in der Deutsch-Arabischen Industrie- und Handelskammer.
- [117] Präsentation von Herrn Hatem Wahid, Feb. 2015 in der Deutsch-Arabischen Industrie- und Handelskammer.
- [118] NREA Jahresbericht 2018, <http://www.nrea.gov.eg/Content/reports/Arabicv2%20AnnualReport.pdf> (abgerufen am 10.04.2019)
- [119] Angaben nach Interview der NREA durch die AHK (29.05.2017)
- [120] Präsentation von Herrn Hatem Wahid (EgyptERA), Feb. 2015 in der Deutsch-Arabischen Industrie- und Handelskammer.

- [121] Enterprise, Karm Solar Press Release, [http://enterprise.press/wp-content/uploads/2019/02/Press-release-Karm-Solar\\_Cairo3A.pdf](http://enterprise.press/wp-content/uploads/2019/02/Press-release-Karm-Solar_Cairo3A.pdf) (abgerufen am 10.04.2019)
- [122] Egyptera, <http://egyptera.org/ar/kwa3d%20tanzmia.aspx> (abgerufen am 10.04.2019)
- [123] Egyptera, [http://egyptera.org/Downloads/eletar%20elkanony/periodical\\_book3.pdf](http://egyptera.org/Downloads/eletar%20elkanony/periodical_book3.pdf) (abgerufen am 10.04.2019)
- [124] NREA Jahresbericht 2018, <http://www.nrea.gov.eg/Content/reports/Arabicv2%20AnnualReport.pdf> (abgerufen am 10.04.2019)
- [125] Daily News, <https://dailynewsegypt.com/2019/04/09/tender-to-be-launched-over-site-consultancy-of-solar-plant-in-west-nile/> (abgerufen am 10.04.2019)
- [126] Power Info Today, <https://www.powerinfoday.com/wind-energy/orascom-construction-consortium-signs-an-agreement-to-develop-a-new-500-mw-boo-wind-farm-in-egypt/> (abgerufen am 10.04.2019)
- [127] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/1/48647/Egypt-to-become-regional-energy-hub-Sisi> (abgerufen am 07.04.2019)
- [128] Power Engineering, <https://www.power-eng.com/articles/2006/10/tractebel-engineering-studies-saudi-egyptian-power-grids.html> (abgerufen am 07.04.2019)
- [129] Enterprise, <https://enterprise.press/stories/2018/04/18/egypt-saudi-to-sign-electricity-interconnection-project-contracts-in-june/> (abgerufen am 07.04.2019)
- [130] Ahram Online, <http://english.ahram.org.eg/NewsContent/3/12/285583/Business/Economy/Operations-in-project-linking-Egypt.-Saudi-power-g.aspx> (abgerufen am 07.04.2019)
- [131] GE News Room, <https://www.genewsroom.com/press-releases/ge%E2%80%99s-new-badr-substation-egypt-connects-15-gw-grid-and-will-play-strategic-role> (abgerufen am 07.04.2019)
- [132] Die Nil-Flussbeckeninitiative wurde 1999 von den 10 Nil-Anrainerländern ausgerufen zur regionalen Zusammenarbeit im Einzugsgebiet.
- [133] IRENA, International Renewable Energy Agency, <http://irena.org/cleanenergycorridors/Africa-Clean-Energy-Corridor> (abgerufen am 07.04.2019)
- [134] Zawya, [https://www.zawya.com/mena/en/story/Egypt\\_offers\\_legal\\_tender\\_to\\_implement\\_electricity\\_link\\_with\\_Sudan\\_within\\_days-SNG\\_115867107/](https://www.zawya.com/mena/en/story/Egypt_offers_legal_tender_to_implement_electricity_link_with_Sudan_within_days-SNG_115867107/) (abgerufen am 07.04.2019)
- [135] Bloomberg, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-08/electricity-cable-aims-to-link-cyprus-egypt-greece> (abgerufen am 07.04.2019)
- [136] Euro-Africa Interconnector, <http://www.euroafrica-interconnector.com/at-glance/the-route/> (abgerufen am 07.04.2019)
- [137] Euro-Africa Interconnector, <http://www.euroafrica-interconnector.com/euroafrica-interconnector-final-electricity-cable-route-agreed-between-cyprus-and-egypt/> (abgerufen am 07.04.2019)
- [138] AHK-Interview mit Chemonics.
- [139] Cairo Climate Talks, GIZ, Assessment of waste water services and sludge in Egypt, [http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt1%20\(1\).pdf](http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt1%20(1).pdf) (abgerufen 04.02.2019)
- [140] Cairo Climate Talks, GIZ, Assessment of waste water services and sludge in Egypt, [http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt1%20\(1\).pdf](http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt1%20(1).pdf) (abgerufen 04.02.2019)
- [141] Cairo Climate Talks, GIZ, Assessment of waste water services and sludge in Egypt, [http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt1%20\(1\).pdf](http://www.cairoclimatetalks.net/sites/default/files/assessment%20of%20wastewater%20services%20in%20Egypt1%20(1).pdf) (abgerufen 04.02.2019)

- [142] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/1/66531/52-sewage-treatment-plants-are-built-in-Upper-Egypt-Housing> (abgerufen am 02.04.2019)
- [143] Afrik 21, <https://www.afrik21.africa/en/egypt-wastewater-treatment-plants-to-irrigate-plantations-in-sinai/> (abgerufen am 02.04.2019)
- [144] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/2/57450/Alexandria%E2%80%99s-unit-to-generate-electricity-from-sludge-to-start-2021> (abgerufen am 16.04.2019)
- [145] FuturEnviro, <https://futureenviro.es/pdf/articulos/2018-09/EDARGabalEl%20Asfar.pdf> (abgerufen am 08.04.2019)
- [146] FuturEnviro, <https://futureenviro.es/pdf/articulos/2018-09/EDARGabalEl%20Asfar.pdf> (abgerufen am 08.04.2019)
- [147] Bect, [http://www.bect.net/projects/?name=OPTIMIZATION\\_OF\\_1ST\\_STAGE\\_GABAL\\_ASFAR\\_WASTEWATER\\_TREATMENT\\_PLANT](http://www.bect.net/projects/?name=OPTIMIZATION_OF_1ST_STAGE_GABAL_ASFAR_WASTEWATER_TREATMENT_PLANT) (abgerufen am 08.04.2019)
- [148] FuturEnviro, <https://futureenviro.es/pdf/articulos/2018-09/EDARGabalEl%20Asfar.pdf> (abgerufen am 08.04.2019)
- [149] FuturEnviro, <https://futureenviro.es/pdf/articulos/2018-09/EDARGabalEl%20Asfar.pdf> (abgerufen am 08.04.2019)
- [150] Afrik21, <https://www.afrik21.africa/en/egypt-africas-largest-wastewater-treatment-plant-unveiled-2/> (abgerufen am 08.04.2019)
- [151] Empower, <http://empowereg.com/> (abgerufen am 09.04.2019)
- [152] AHK-Interview mit Empower (25.02.2019)
- [153] AHK-Interview mit Holding Company for Water and Waste Water (HCWW)
- [154] AHK-Interview mit Holding Company for Water and Waste Water (HCWW)
- [155] Arabische Broschüre von HCWW für die Biogasanlage von Sakha-Kafr El Sheikh
- [156] AHK-Interview mit Holding Company for Water and Waste Water (HCWW)
- [157] AHK-Interview mit Empower
- [158] Nijhuis, <https://www.nijhuisindustries.com/news/nijhuis-awarded-the-supply-of-one-of-the-10-largest-industrial-wwtp/> (abgerufen am 11.04.2019)
- [159] Nijhuis, <https://www.nijhuisindustries.com/news/update-industrial-zone-wwtp/> (abgerufen am 11.04.2019)
- [160] Nijhuis, <https://www.nijhuisindustries.com/news/nijhuis-awarded-the-supply-of-one-of-the-10-largest-industrial-wwtp/> (abgerufen am 11.04.2019)
- [161] Nijhuis, <https://www.nijhuisindustries.com/news/nijhuis-awarded-the-supply-of-one-of-the-10-largest-industrial-wwtp/> (abgerufen am 11.04.2019)
- [162] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/3/67520/Egypt-AfDB-sign-600-000-grant-to-outline-study-on> (abgerufen am 29.05.2019)
- [163] African Development Bank, [https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Procurement/Project-related-Procurement/EOI - Egypt - Feasibility Study And Project Preparation For Green Abu Rawash Sludge Facility Project.pdf](https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Procurement/Project-related-Procurement/EOI_-_Egypt_-_Feasibility_Study_And_Project_Preparation_For_Green_Abu_Rawash_Sludge_Facility_Project.pdf) (abgerufen am 29.05.2019)
- [164] Agence Française de Développement (AFD), <https://www.afd.fr/en/print/pdf/node/3276> (abgerufen am 29.05.2019)

- [165] Agence Française de Développement (AFD), <https://www.afd.fr/en/print/pdf/node/3276> (abgerufen am 29.05.2019)
- [166] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/2/57450/Alexandria%E2%80%99s-unit-to-generate-electricity-from-sludge-to-start-2021> (abgerufen am 29.05.2019)
- [167] Agence Française de Développement (AFD), <https://www.afd.fr/en/print/pdf/node/3276> (abgerufen am 29.05.2019)
- [168] AHK-Interview mit Agri-tech
- [169] (B)Energy, <http://www.be-nrg.com/bhome/> (abgerufen am 18.04.2019)
- [170] AHK-Interview mit Agri-tech
- [171] World Bank, <https://data.worldbank.org/topic/agriculture-and-rural-development?locations=EG> (abgerufen am 16.04.2019)
- [172] Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, <http://www.fao.org/neareast/news/view/en/c/1044661/> (abgerufen am 18.04.2019)
- [173] Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, [http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries\\_by\\_commodity](http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity) (abgerufen am 18.04.2019)
- [174] Enterprise Press, <https://enterprise.press/stories/2018/12/23/egypt-is-about-to-overtake-spain-as-worlds-largest-orange-exporter/> (abgerufen am 18.04.2019)
- [175] Maya, Younes, Transformation of Egypt into a leading supplier of dehydrated onions to the Japanese market, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2222187](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2222187) (abgerufen am 18.04.2019)
- [176] Egypt Today, <http://www.egypttoday.com/Article/1/66701/Egypt-s-exports-of-potatoes-to-Europe-rise-to-200K> (abgerufen am 18.04.2019)
- [177] Top Agrar Online, <https://www.topagrar.com/markt/news/kartoffelexporte-aegyptens-steigen-10266183.html> (abgerufen am 18.04.2019)
- [178] Egypt Today, <https://www.egypttoday.com/Article/1/31805/Egypt-takes-measures-against-rice-straw-burning-Environment-Min> (abgerufen am 18.04.2019)
- [179] AHK-Interviews mit Chemonics und Agri-Tech
- [180] AHK-Interview mit Agri-Tech
- [181] AHK-Interview mit Chemonics
- [182] IFC, Unlocking Value: Alternative Fuels for Egypt’s Cement Industry, [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region_ext_content/ifc_external_corporate_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels) (abgerufen am 10.04.2019)
- [183] GIZ, Country Report on the Solid Waste Management in Egypt, SWEEPNET, 2014, [https://www.retech-germany.net/fileadmin/retech/05\\_mediathek/laenderinformationen/Aegypten\\_RA\\_ANG\\_14\\_1\\_Laenderprofile\\_sweep\\_net.pdf](https://www.retech-germany.net/fileadmin/retech/05_mediathek/laenderinformationen/Aegypten_RA_ANG_14_1_Laenderprofile_sweep_net.pdf) (abgerufen am 26.03.2019)
- [184] National Solid Waste Management Programme, <http://www.nswmp.net/> (abgerufen am 26.03.2019)
- [185] Waste Management Regulatory Authority, <http://www.wmra.gov.eg/en-us/Pages/default.aspx> (abgerufen am 27.03.2019)
- [186] Enterprise, <https://enterprise.press/stories/2019/04/16/egypt-targets-80-garbage-recycling-rate-over-the-next-seven-years/> (abgerufen am 16.04.2019)
- [187] EEAA, Annual Report for Solid Waste Management in Egypt, [http://cairoclimatetalks.net/sites/default/files/EN%20Annual%20Report%20on%20Waste%20in%20Egypt\\_2013.pdf](http://cairoclimatetalks.net/sites/default/files/EN%20Annual%20Report%20on%20Waste%20in%20Egypt_2013.pdf) (abgerufen am 26.03.2019)

- [188] IFC, Unlocking Value: Alternative Fuels for Egypt's Cement Industry, [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region_ext_content/ifc_external_corporate_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels) (abgerufen am 10.04.2019)
- [189] ECARU, <http://www.ecaru.net/> (abgerufen am 27.03.2019)
- [190] IFC, Unlocking Value: Alternative Fuels for Egypt's Cement Industry, [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region_ext_content/ifc_external_corporate_site/middle+east+and+north+africa/resources/alternative+fuels) (abgerufen am 10.04.2019)
- [191] Ahram Online, <http://english.ahram.org.eg/NewsContent/1/64/326230/Egypt/Politics-/Egypts-military-production-minister.-VP-of-Branden.aspx?fbclid=IwARoIgLgUgPffvS8MICNnXYMnxR6VmLoC1sj7KgLxPo9Bi16dsTc-sA5q-1azY> (abgerufen am 24.04.2019)
- [192] OECD, Meat consumption (indicator).doi: 10.1787/fa29ofdo-en, <https://data.oecd.org/agroutput/meat-consumption.htm> (abgerufen am 01.04.2019)
- [193] FAO, Egypt, Broiler poultry industry, <http://www.medagri.org/docs/group/71/Egypt%20Poultry%20Sector%202017.pdf> (abgerufen am 01.04.2019)
- [194] FAO, Egypt, Broiler poultry industry, <http://www.medagri.org/docs/group/71/Egypt%20Poultry%20Sector%202017.pdf> (abgerufen am 01.04.2019)
- [195] State Information Service, <http://www.sis.gov.eg/Story/135510/PM-EGP-64.5-bn-in-investments-in-poultry%2C-broiler-meat-production?lang=en-us> (abgerufen am 01.04.2019)
- [196] FAO, Egypt, Broiler poultry industry, <http://www.medagri.org/docs/group/71/Egypt%20Poultry%20Sector%202017.pdf> (abgerufen am 01.04.2019)
- [197] Cairo Poultry Company, <https://www.cpg.com.eg/> (abgerufen am 01.04.2019)
- [198] Cairo Poultry Company, Annual Report 2012, <http://s3.amazonaws.com/inktankir2/cpg/edb8a368-aa18-494a-84bd-ddd8d6078f8e.pdf> (abgerufen am 01.04.2019)
- [199] Wadi Group, <http://www.wadigroup.com/> (abgerufen am 01.04.2019)
- [200] Wadi Group, Annual Report 2017, [http://chickenizeafrica.com/pdf/WG\\_2017\\_Annual\\_Report\\_Chickenize\\_Africa.pdf](http://chickenizeafrica.com/pdf/WG_2017_Annual_Report_Chickenize_Africa.pdf) (abgerufen am 01.04.2019)
- [201] Al Watania, <https://alwatania-egypt.com/> (abgerufen am 01.04.2019)
- [202] Al Watania, <https://alwatania-egypt.com/> (abgerufen am 01.04.2019)
- [203] Al Hegazy – Kenana, <http://www.hg-egypt.com/> (abgerufen am 01.04.2019)
- [204] Al Hegazy – Kenana, <http://www.hg-egypt.com/> (abgerufen am 01.04.2019)
- [205] Die Beschreibung basiert auf die von Oceania Engineering Systems zur Verfügung gestellten Projektübersicht sowie das dazugehörige AHK-Interview mit Oceania Engineering Systems.
- [206] Oceania Engineering Systems, <http://www.oceania.com.eg> (abgerufen am 28.03.2019)
- [207] AHK-Interview mit Oceania Engineering Systems am 21.03.2019 und Projektübersicht von Oceania Engineering Systems
- [208] AHK-Interview mit Oceania Engineering Systems am 21.03.2019 und Projektübersicht von Oceania Engineering Systems
- [209] CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics for Livestock 2016, Druckausgabe März 2018
- [210] FAS-USDA, [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual\\_Cairo\\_Egypt\\_9-19-2018.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual_Cairo_Egypt_9-19-2018.pdf) (abgerufen am 28.03.2019)

- [211] CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics for Livestock 2016, Druckausgabe März 2018
- [212] CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics for Livestock 2016, Druckausgabe März 2018
- [213] CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics for Livestock 2016, Druckausgabe März 2018
- [214] Dina Farms, <http://www.dinafarms.com/farm> (abgerufen am 28.03.2019)
- [215] Danone, <https://www.danone.com/id-cards/egypt/aboutus.html> (abgerufen am 28.03.2019)
- [216] Juhayna, <http://www.juhayna.com/farming/> (abgerufen am 28.03.2019)
- [217] Gulfood, <https://www.gulfood.com/exhibitors/alexandria-agriculture-co-lamar> (abgerufen am 28.03.2019)
- [218] Beyti, <https://www.beytiegypt.com/> (abgerufen am 28.03.2019)
- [219] CAPMAS, Annual Bulletin of Statistics – Livestock 2106, Druckausgabe März 2018
- [220] USDA-FAS Global Agricultural Information Network, Egypt Livestock and Products Annual 2018, <https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual%20Cairo%20Egypt%209-19-2018.pdf> (abgerufen am 28.03.2019)
- [221] FAO, Africa Sustainable Livestock 2050 – Country Brief Egypt, <http://www.fao.org/3/a-i7312e.pdf> (abgerufen am 28.03.2019)
- [222] USDA-FAS Global Agricultural Information Network, Egypt Livestock and Products Annual 2018, <https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual%20Cairo%20Egypt%209-19-2018.pdf> (abgerufen am 28.03.2019)
- [223] Juhayna, [www.juhayna.com](http://www.juhayna.com) (abgerufen am 28.03.2019)
- [224] Youtube, Juhayna Official, <https://www.youtube.com/watch?v=3mfOiZPSnv4> (abgerufen am 28.03.2019)
- [225] KarmSolar, <http://karmsolar.com/karmsolar-projects/> (abgerufen am 31.03.2019)
- [226] Youtube, Juhayna Official, <https://www.youtube.com/watch?v=3mfOiZPSnv4> (abgerufen am 28.03.2019)
- [227] Global Tenders, <https://www.globaltenders.com/tenders-egypt/egypt-renewable-energy-tenders.php> (abgerufen am 28.03.2019)
- [228] Protenders, <https://www.protenders.com/en/projects/al-wahat-biogas-plant> (abgerufen am 28.03.2019)
- [229] ZT – Dr. Mario Ortner, <http://www.zt-ortner.at/project/beratungsservice/beratungsleistungen-details/baharya-oasis-of-juhaynaegypt/> (abgerufen am 28.03.2019)
- [230] USDA Foreign Agriculture Service, <https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Egypt's%20Largest%20Food%20Companies%20by%20Sales%20Cairo%20Egypt%202-14-2018.pdf> (abgerufen am 22.04.2019)
- [231] USDA Foreign Agriculture Service, <https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Egypt%E2%80%99s%20Largest%20Food%20Companies%20by%20Sales%20Cairo%20Egypt%202-14-2018.pdf> (abgerufen am 23.04.2019)
- [232] Masader, <https://www.be-masader.com/project/project-name-7/> (abgerufen am 22.04.2019)
- [233] AHK-Interview mit Chemonics
- [234] AHK-Interview mit Chemonics
- [235] AHK-Interview mit Chemonics
- [236] Egypt Independent, <https://www.egyptindependent.com/egypts-electricity-ministry-to-announce-tariff-of-electricity-generated-from-waste/> (abgerufen am 23.04.2019)

- [237] Enterprise Press, <https://enterprise.press/stories/2019/06/20/egypt-to-approve-egp-1-4-kwh-price-for-waste-produced-electricity/> (abgerufen am 20.06.2019)
- [238] Präsentation des Elektrizitätsministeriums (25.03.2019), veröffentlicht von Egyptian Business Men's Association, [http://www.eba.org.eg/PortalFiles/ebaevents/Business Lunches Dinner/20190402093559.pdf](http://www.eba.org.eg/PortalFiles/ebaevents/Business_Lunches_Dinner/20190402093559.pdf) und [https://drive.google.com/file/d/1uKS\\_qqsQnuw5Y-ALvOITPME5Rt6m2c6M/view](https://drive.google.com/file/d/1uKS_qqsQnuw5Y-ALvOITPME5Rt6m2c6M/view) (abgerufen am 28.05.2019)
- [239] AHK-Interviews mit Chemonics und Empower
- [240] Enterprise Press, [http://enterprise.press/wp-content/uploads/2019/05/%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B9%D9%84%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%8A%D9%86-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%88%D9%94%D8%AA%D9%85%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B5%D8%AD%D9%81%D9%89-%D9%84%D8%A7%D9%94%D8%B3%D8%B9%D8%A7%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%87%D8%B1%D8%A8%D8%A7%D8%A1-21-5-2019-%D9%86%D9%87%D8%A7%D9%8A%D9%94%D9%89\\_.pdf](http://enterprise.press/wp-content/uploads/2019/05/%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B9%D9%84%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%8A%D9%86-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%88%D9%94%D8%AA%D9%85%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B5%D8%AD%D9%81%D9%89-%D9%84%D8%A7%D9%94%D8%B3%D8%B9%D8%A7%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%87%D8%B1%D8%A8%D8%A7%D8%A1-21-5-2019-%D9%86%D9%87%D8%A7%D9%8A%D9%94%D9%89_.pdf) (abgerufen am 29.05.2019)
- [241] EBRD GEFF, [http://ebrdgeff.com/egypt\\_facilities/](http://ebrdgeff.com/egypt_facilities/) (abgerufen am 29.05.2019)

