



TUNESIEN

PV und Speicherlösungen in Tunesien

Zielmarktanalyse 2021 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

Deutsch-Tunesische Industrie- und Handelskammer (AHK Tunesien)
Immeuble „Le Dôme“ – Rue du Lac Léman
1053 Les Berges du Lac (Tunis)
Tunesien
Tel.: +216 71 965 280
Fax: +216 70 014 179
<http://tunesien.ahk.de>

Kontaktpersonen

Dr. Makram Ben Hamida, Stellv. Abteilungsleiter DEinternational
m.benhamida@ahktunis.org

Stand

April 2021

Gestaltung und Produktion

Dr. Makram Ben Hamida, Stellv. Abteilungsleiter DEinternational
Rahma Ben Anes

Bildnachweis

AHK Tunesien

Redaktion

Dr. Makram Ben Hamida, Stellv. Abteilungsleiter DEinternational
Rahma Ben Anes
Clemens Dieler

Urheberrecht

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers.

Haftungsausschluss

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.

Inhaltsverzeichnis

1	Kurze Einstimmung zum Land	1
1.1	Länderprofil	1
1.2	Politische Situation allgemein	2
1.3	Wirtschaftliche Entwicklung	2
1.4	Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland	3
2	Marktchancen	4
3	Technische Lösungsansätze	6
4	Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	11
4.1	Energiewirtschaft in Tunesien	11
4.1.1	Stromproduktion in Tunesien	12
4.1.2	Strombedarf in Tunesien	13
4.1.3	Verteilungsnetze in Tunesien	14
4.1.4	Der tunesische Solarplan	15
4.2	Rechtliche Rahmenbedingungen in Tunesien	16
4.3	Staatliche Unterstützung	20
4.4	Nationale Fördermaßnahmen	21
4.5	Internationale Abkommen	22
4.6	Investitionsklima	23
5	Markteintrittsstrategien und Risiken	24
5.1	Marktattraktivität	24
5.2	Markterschließung	26
6	Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse	29
7	Profile der Marktakteure	31
7.1	Marktakteure im Privatsektor	31
7.2	Marktakteure im öffentlichen Sektor	34
7.3	Sonstiges: Interessante Webseiten	36

8	Anhang.....	38
8.1	Reliefkarte Tunesien.....	38
8.2	Deutscher Außenhandel mit Tunesien	39
8.3	Strompreise in Tunesien.....	39
8.4	Strommarktstruktur und Verteilungsnetze	41
8.5	Beispielprojekte in Tunesien.....	43
9	Bibliografie	46

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Währungsumrechnungstabelle	vii
Tabelle 2: Durchschnittswechsellkurs	vii
Tabelle 3: Einheitenumrechnungstabelle	viii
Tabelle 4: Einheitendefinition.....	viii
Tabelle 5: PV-Montagesysteme und installierte Leistung nach Branche	7
Tabelle 6: Entwicklung der Stromproduktion zwischen 2010 und 2019 [GWh].....	12
Tabelle 7: Aufteilung des Stromverbrauchs nach Spannungsebene im Jahr 2020	13
Tabelle 8: Installierte elektrische Leistung aus erneuerbaren Energien [MW]	16
Tabelle 9: Präqualifikationsausschreibungen im Rahmen des Konzessionsprogramms.....	18
Tabelle 10: Das Ergebnis des Auswahlverfahrens	18
Tabelle 11: Ergebnisse der Ausschreibungsrunden im Rahmen der Genehmigungsregelung	19
Tabelle 12: Deutscher Außenhandel mit Tunesien 2020 in Mio. Euro und Änderung zum Vorjahr in %.....	39
Tabelle 13: Stromtarif Normal Niederspannung Tunesien	40
Tabelle 14: Stromtarife Spezial Niederspannung Tunesien	40
Tabelle 15: Stromtarife Industrie Tunesien.....	41
Tabelle 16: Die Stromverbindung zwischen Tunesien, Algerien und Libyen	43

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Daten und Fakten zu Tunesien	1
Abbildung 2: Veränderung des realen BIP in Tunesien (2012-2021).....	2
Abbildung 3: Globale horizontale Einstrahlung in Tunesien	4
Abbildung 4: PV-Hauptanwendungsbereiche in Tunesien	6
Abbildung 5: Klassifizierung von Stromspeichertechnologien	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energiebilanzdefizites in [Mtoe].....	11
Abbildung 7: Entwicklung des Stromerzeugungsmix in Tunesien [%].....	13
Abbildung 8: Stromverbrauch nach Sektoren in der Hochspannungs- und Mittelspannungsebene 2020.....	14
Abbildung 9: Installierte elektrische Leistung aus erneuerbaren Energien [MW].....	15
Abbildung 10: Der tunesische Solarplan 2030	16
Abbildung 11: Übersicht der Stromerzeugungsregime nach Gesetz 2015-12	17
Abbildung 12: Stromtarife in der Konzessions- und Genehmigungsregime.....	20
Abbildung 13: Doing Business Report: Tunesien im Vergleich	25
Abbildung 14: „Summaries of Doing Business Reforms in 2018/2019“	25
Abbildung 15: Einfachheit der Umsetzung von Geschäftstätigkeiten in Tunesien im internationalen Vergleich	26
Abbildung 16: SWOT-Analyse Tunesien	29
Abbildung 17: Reliefkarte Tunesien.....	38
Abbildung 18: Anteile der Stromerzeuger an der nationalen Stromproduktion 2019.....	41
Abbildung 19: Strommarktstruktur in Tunesien	42
Abbildung 20: Anbindungen des tunesischen Stromnetzes	42

III. Abkürzungen

AHK	Auslandshandelskammer
ANME	Agence National pour la Maîtrise de l'Énergie
BCT	Banque Centrale de Tunisie
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMZ	Bundesministerium für Entwicklung und Internationale Zusammenarbeit
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CPC	Carthage Power Company
CSP	Concentrated Power Systems
DGE	Direction Générale d'Énergie
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development
EE	Erneuerbare Energien
EIB	Europäische Investitionsbank
EU	Europäische Union
EUR	Euro
FIPA	Foreign Investment Promotion Agency
FTE	Fonds de Transition Énergétique
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GTAI	Germany Trade & Invest
h	Stunde
HDI	Human Development Index
IBRD	Internationale Bank für Wiederaufbau und Entwicklung
INS	Institut National de la Statistique
IPP	Independent Power Producer
IWF	Internationaler Währungsfonds
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
km	Kilometer
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
m ²	Quadratmeter
MDT	Million de Dinars Tunisien
MENA	Middle East & North Africa
MI	Ministère de l'Industrie et de l'Énergie
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
MSP	Mittelmeer-Solarplan
MwSt.	Mehrwertsteuer
PPP	Public Private Partnership
PPA	Power Purchase Agreement
PST	Plan Solaire Tunisien
PV	Photovoltaik

STEG	Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz
t	Tonne
TND	Tunesischer Dinar
WEF	World Economic Forum

IV. Währungsumrechnung

Tabelle 1: Währungsumrechnungstabelle

Stand 31. Dezember 2020	Stand 31. Dezember 2019	Stand 31. Dezember 2018
1 Euro = 3,2074 Tun. Dinar (TND)	1 Euro = 3,2854 TND	1 Euro = 3,1272 TND
1 USD = 2,8111 TND	1 USD = 2,9331 TND	1 USD = 2,6468 TND
1 Euro = 1,1410 USD	1 Euro = 1,2012 USD	1 Euro = 1,1815 USD

Quelle: Eigene Darstellung¹

Tabelle 2: Durchschnittswchselkurs

2020	1 Euro = 3,2074 TND
2019	1 Euro = 3,2854 TND
2018	1 Euro = 3,1272 TND
2017	1 Euro = 2,7238 TND

Quelle: Eigene Darstellung²

¹ (BCT, 2021)

² (BCT, 2021)

V. Energieeinheiten

Tabelle 3: Einheitenumrechnungstabelle

Einheit	Abkürzung	Umrechnung
Gigawattstunde	GWh	1 GWh = 1000.000.000 Wh
Megawattstunde	MWh	1 MWh = 1.000.000 Wh
Kilowattstunde	kWh	1 kWh = 1.000 Wh
Kilowatt	kW	1 kW = 1.000 W
Megawatt	MW	1 MW = 1.000.000 W
Gigawatt	GW	1 GW = 1.000 Megawatt
Tonne Öleinheit	toe	1 toe = 10.000 th
Kilotonne Öleinheiten	ktoe	1 ktoe = 1.000 toe
Kilovoltampere	kVA	1 kVA = 1.000 VA
Thermie	th	10 ⁶ Kalorien = 4,1855 x 10 ⁶ Joule

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 4: Einheitendefinition

Einheit	Abkürzung	Anmerkungen
Joule	J	Häufig für Angabe von thermischer Energie (Wärme)
Wattstunde	Wh	Häufig für Angabe von elektrischer Energie (Strom)
Watt Peak	Wp	Elektrische Spitzenleistung unter Standard Test Bedingungen
Kilokalorie	kcal	Energie die nötig ist um 1 kg Wasser um 1°C zu erwärmen (Wärme)
Steinkohle-Einheiten	SKE	Energie, die bei der Verbrennung von Steinkohle (gemessen in Tonnen) frei wird
Rohöl-Einheiten	RÖE	Energie, die bei der Verbrennung von Rohöl (gemessen in Tonnen) frei wird
Gaseinheiten	Erdgas	Energie, die bei der Verbrennung von Erdgas (gemessen in Kubikmeter) frei wird

Quelle: Eigene Darstellung

1 Kurze Einstimmung zum Land

1.1 Länderprofil

Tunesien	
Staatsform	Republik
Staatsoberhaupt	Kais Saied
Premierminister	Hichem Mechichi
Fläche	163.610 km ²
Einwohnerzahl³	11,7 Mio Schätzung (07/2020)
Bevölkerungswachstum⁴	0,85 % Schätzung (07/2020)
BIP (nominal, Mrd. TND)	121,0 (2021)
BIP (nominal, Mrd. EUR)	37,35 (2021)
BIP pro Kopf⁵	10.069 TND (2021) 3.107 EUR (2021)
Inflationsrate	5,8 % (2020) ⁶ 5,3 % (2021) Schätzung ⁷
Größere Städte (Einwohner)⁸	Tunis (1,073 Mio.) Sfax (1,02 Mio.) Sousse (743.300) Kairouan (594.600) Bizerte (595.000) Gabes (402.600)

Abbildung 1: Daten und Fakten zu Tunesien

Tunesien ist ein nordafrikanisches Land, das zur Region des Maghreb gehört. Es grenzt im Norden und Osten an das Mittelmeer, im Westen an Algerien und im Südosten an Libyen. Die Hauptstadt Tunis liegt im Nordosten des Landes am Golf von Tunis.

Mit einer Nord-Süd-Ausdehnung von ca. 900 km und einer Ost-West-Ausdehnung von 300 km besitzt das Land eine Fläche von ca. 164.000 km², was es zum kleinsten aller Maghreb-Staaten macht.⁹ Die Küstenlänge beträgt 1.566 km.¹⁰ Der höchste Punkt des Landes mit 1.544 m über dem Meeresspiegel befindet sich in der Bergkette Djebel Chambi im westlichen Zentraltunesien.

Die Hauptstadt Tunis ist mit ca. 1 Mio. Einwohnern die bevölkerungsreichste Stadt Tunesiens. Weitere wichtige Städte wie Bizerte, Nabeul, Sousse, Monastir und Sfax befinden sich, wie Tunis, an der Mittelmeerküste. Insgesamt hat Tunesien ca. 11,55 Mio. Einwohner, wobei 67,8 % der Bevölkerung in

³ (CIA The world Factbook, 2021)

⁴ Ebd.

⁵ (GTAI, 2020)

⁶ Ebd.

⁷ (Außenwirtschaftskammer Österreich, 2021)

⁸ (Institut National de la statistique, 2020)

⁹ (Auswärtiges Amt, 2017)

¹⁰ (APAL, 2015)

den städtischen Ballungsräumen leben.¹¹ Das durchschnittliche Bevölkerungswachstum liegt bei ca. 1 % pro Jahr.¹² Etwa 99 % der Bevölkerung sind Muslime sunnitischer Glaubensrichtung. Offizielle Sprache ist Hocharabisch, wobei Tunesier im Alltag fast ausschließlich den tunesischen Dialekt sprechen.

Im Geschäftsbereich wird überwiegend Französisch verwendet, wobei die englische Sprache bei internationalen Unternehmen immer mehr an Bedeutung gewinnt. Viele Mitarbeiter in deutschen Unternehmen sprechen zudem fließend Deutsch, da sie ihr Studium in Deutschland absolviert haben.¹³

1.2 Politische Situation allgemein

Nach wiederholten Demonstrationen im Dezember 2010 und Januar 2011, die sich trotz Repressionen im ganzen Land ausbreiteten und durch einen Generalstreik verstärkt wurden, flüchtete Präsident „Ben Ali“ am 14. Januar 2011 nach Saudi-Arabien. Die tunesische Revolution führte zur Bildung einer Übergangsregierung, die mehrfach umgestellt wurde.

Am 6. Mai 2018 wurden zum ersten Mal erfolgreich Kommunalwahlen durchgezogen. Im Herbst 2019 wurden zum dritten Mal in Folge freie Parlaments- und Präsidentschaftswahlen durchgeführt. Nach dem Tod des Präsidenten „Béji Caid Essebsi“ am 25. Juli 2019 wurde der pensionierte parteilose Rechtsprofessor „Kais Saied“ im Oktober 2019 im zweiten Wahlgang mit 72,7 % der abgegebenen Stimmen zum neuen Präsidenten gewählt.

Tunesien ist somit ein politischer Hoffnungsträger in Nordafrika, der sich nach einer langen Phase der Diktatur friedlich in einen Rechtsstaat transformiert. Obwohl die tunesische Regierung mit großen Herausforderungen in den Bereichen Sicherheit, Wirtschaft und Arbeitslosigkeit konfrontiert ist, gilt Tunesien mit der neuen Verfassung sowie den freien Wahlen für Parlament und Präsidentenamt als Vorbild der Demokratiebewegung in Nordafrika und der gesamten arabischen Welt.

1.3 Wirtschaftliche Entwicklung

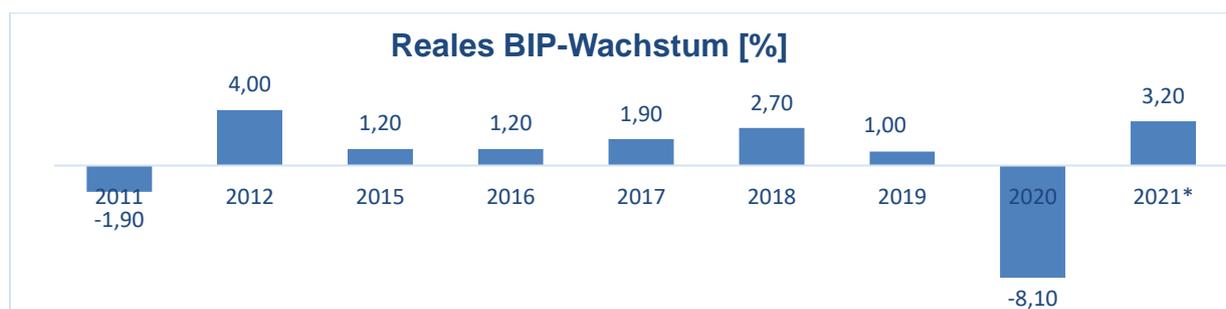


Abbildung 2: Veränderung des realen BIP in Tunesien (2012-2021)

* Prognose

Quelle: (GTAI, 2020)

Tunesien erlebte nach den Turbulenzen des Arabischen Frühlings und der darauffolgenden instabilen politischen Lage eine schwache Wirtschaftsentwicklung. 2018 betrug das Wirtschaftswachstum 2,7 %, getrieben von der positiven Entwicklung der Landwirtschaft, des Dienstleistungssektors (insbesondere

¹¹ (Institut National de la statistique, 2020)

¹² (GTAI, 2020)

¹³ Erfahrungen der AHK Tunesien

des Tourismussektors, der einen deutlichen Aufschwung verzeichnete) und der Elektro- und Maschinenbauindustrie. Auf der Nachfrageseite wurde das Wachstum 2018 durch eine Erholung der Exporte und Investitionen angekurbelt, während der private Verbrauch zurückging. Bevor das Wirtschaftswachstum 2020 in Folge der Covid-19-Pandemie einbrach, sank es 2019 auf 1 %.

Tunesien hat mit strengen Maßnahmen die erste Welle der Corona-Pandemie ausgebremst. Nichtsdestotrotz hatte der Mitte März 2020 verhängte Lockdown massive wirtschaftliche Auswirkungen. Infolgedessen musste die tunesische Regierung ihre Wachstumsprognosen für 2020 nach unten korrigieren und geht nun von einem deutlichen Wachstumsrückgang um 8,1 % aus. Für 2021 wird eine Wachstumsrate von 3,2 % prognostiziert.

Die politische Stimmung bleibt trotz der eingeleiteten demokratischen Reformen angespannt. Inflation, Arbeitslosigkeit und Verschuldung sind hoch. Die Staatsverschuldung lag 2016 bei 60 % des BIP und ist 2020 auf 74 % gestiegen. Verantwortlich für die schlechte Wirtschaftslage sind innenpolitische Instabilitäten und der Reformstau. Bei der Senkung der öffentlichen Ausgaben, wovon rund ein Drittel ungedeckt sind, oder dem Abbau des Außenhandelsdefizits gibt es wenig Fortschritt. Unter dem Druck internationaler Kreditgeber (IWF) muss das Land Tunesien drastische Maßnahmen zur Wiederbelebung seiner Wirtschaft ergreifen.¹⁴

1.4 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Deutschland und Tunesien unterhalten langjährige Beziehungen, die nach der Revolution im Jahr 2011 intensiviert wurden. Deutschland ist der drittgrößte Handelspartner und Direktinvestor Tunesiens und gleichzeitig ist Tunesien für Deutschland der zweitwichtigste Handelspartner im Maghreb.¹⁵

Im Jahr 2017 betragen die deutschen Direktinvestitionen 136,66 Mio. TND (50,17 Mio. Euro). Im Jahr 2018 ergab sich eine Reduzierung auf 39,37 Mio. Euro. Diese Summe stieg im Jahr 2019 auf ca. 59 Mio. Euro.¹⁶ Schwerpunkte deutscher Investitionen sind die verarbeitende Industrie und sogenannte Erweiterungsinvestitionen bei der Kabelherstellung und der Produktion von Elektronikbauteilen.¹⁷

In den letzten Jahren haben mehrere deutsche Unternehmen ihre Präsenz in Tunesien ausgebaut. Neben dem Warenaustausch könnte Tunesien auch verstärkt Dienstleistungen für Deutschland erbringen. Vor allem ist die tunesische IT-Industrie effizient und wettbewerbsfähig. So haben deutsche Industrieunternehmen diesen Bereich maßgeblich in ihre Erweiterungsinvestitionen einbezogen.¹⁸

Nach Umfragen der AHK sind rund 260 deutsche Unternehmen oder Unternehmen mit deutscher Beteiligung derzeit in Tunesien tätig, darunter beispielsweise Leoni, Dräxlmaier, Gonser Group, Knauf, Gartex sowie Kromberg und Schubert. Die deutschen Unternehmen beschäftigten 2020 zusammen über 70.000 Mitarbeiter und haben rund 350 Mio. Euro investiert.¹⁹ Davon arbeitete rund die Hälfte in

¹⁴ (DAAD, 2020)

¹⁵ (DAAD, 2020)

¹⁶ (Auswärtiges Amt, 2020)

¹⁷ (GTAI, 2020)

¹⁸ (GTAI, 2020)

¹⁹ (DAAD, 2020)

der Herstellung von Elektrobauteilen und Kfz-Teilen (hauptsächlich Kabelbaumproduktion) sowie rund ein Drittel in der Textilindustrie.²⁰

2 Marktchancen

Das tunesische Territorium weist attraktive regenerative Energieressourcen auf. Tunesien bietet umfangreiche solare Energiequellen mit einer durchschnittlichen globalen horizontalen Einstrahlung von etwa 1.850 kWh/m²/Jahr. Die gesamte horizontale Sonneneinstrahlung übersteigt 1.900 kWh/m²/Jahr in der südlichen Hälfte des Landes und beträgt mehr als 2.045 kWh/m²/Jahr in der Region Tataouine.²¹ Tunesien hat also ein erhebliches Potenzial für Photovoltaik-Projekte und thermische Technologien. Vor dem Hintergrund sinkender Preise für Photovoltaik-Paneele und stark schwankender Ölpreise scheint Solarenergie eine attraktive Lösung zu sein und stellt eine große Entwicklungschance dar.²²

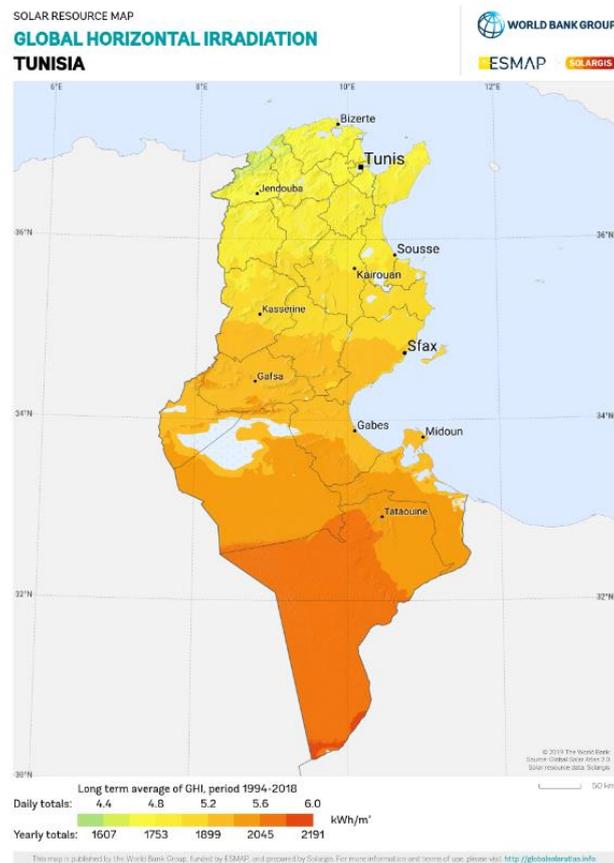


Abbildung 3: Globale horizontale Einstrahlung in Tunesien

Quelle: (Solargis)

In der Strategie zum Energiemanagement zählt der Ausbau von Solarenergie neben dem Ausbau der Windenergie zu den wichtigsten Zielen im Bereich EE. Bisher spielt Photovoltaik noch eine

²⁰ (Auswärtiges Amt, 2020)

²¹ (Solargis)

²² (SolarPower Europe, 2020)

untergeordnete Rolle innerhalb der gesamten Stromproduktion. Der von der STEG erarbeitete PST sieht jedoch den Ausbau von Photovoltaik als Hauptenergieträger der EE nach Windkraft vor.

Zahlreiche Pilotmessungen wurden von der ANME durchgeführt und bescheinigen Tunesien gute Voraussetzungen für die Nutzung von Solarenergie. Das ausschöpfbare Potenzial für Photovoltaik in Tunesien wird auf 340 - 844 GW geschätzt. Die durchschnittliche globale horizontale Strahlung von 1.850 kWh/m² führt zu einer durchschnittlichen spezifischen Produktion von 1.650 kWh/kWp.²³

Die dargestellte Strahlungsart GHI (Global Horizontal Irradiation) in Abb. 3 berechnet sich aus der DHI (Diffuse Horizontal Irradiation) und der DNI (Direct Normal Irradiation). Diese Gesamtstrahlung ist für die Auslegung von Photovoltaikanlagen von Bedeutung. Für die Verwendung von CSP (Concentrated Solar Power)-Sonnenwärmekraftwerken ist der DHI-Faktor nicht relevant. Hierfür ist lediglich die direkte Einstrahlung von Bedeutung.

Laut GIZ liegt die verfügbare Fläche zur Aufbringung von PV-Dachanlagen bei insgesamt 94 Mio. m², davon 68 Mio. m² auf traditionellen Häusern, 22 Mio. m² auf modernen Einfamilienhäusern, 3 Mio. m² auf Appartements und 1 Mio. m² auf sonstigen Häusern. Das gesamte nutzbare Strompotenzial läge somit bei 16.438 GWh.²⁴

Um das PV-Potenzial besser auszuschöpfen, hat das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) die GIZ mit dem Projekt „Renforcement du marché solaire en Tunisie“ beauftragt. Ziel des Projektes ist es, die tunesische Regierung bei der Entwicklung und Dezentralisierung des PV-Marktes zu unterstützen. Die GIZ arbeitet zusammen mit der ANME sowie mit anderen Partnern in der Hauptstadt, den Provinzen und den Gemeinden, um die Rahmenbedingungen und Dienstleistungen zu optimieren.

Die Zusammenarbeit zielt darauf ab, Investitionsbarrieren durch Berücksichtigung nationaler und internationaler Empfehlungen zu verringern. Sie soll zur Entwicklung staatlicher Förderprogramme führen und die Rahmenbedingungen für Investoren attraktiver gestalten.

Transparenz und Qualität der auf dem Markt verfügbaren Produkte und Dienstleistungen werden verbessert. Zu diesem Zweck werden Methoden und Instrumente identifiziert und entsprechende Trainingsmaßnahmen für Entscheider, Berater und Installateure durchgeführt.²⁵

²³ (GIZ, 2013)

²⁴ (GIZ, 2013)

²⁵ (GIZ)

3 Technische Lösungsansätze

Die Speicherung von Energie erlangt mit der Notwendigkeit zur Stromversorgung durch Solarenergie für einige Sektoren in Tunesien eine immer größere Bedeutung. Bisher sind Speichertechnologien noch nicht ausreichend verbreitet, um einen wichtigen Markt darzustellen. Aus diesem Grund gibt es sehr wenige Informationen zur bisher installierten Kapazität und zur aktuellen Wettbewerbssituation von Speichertechnologien. Trotz allem weisen sie nach Einschätzung der AHK Tunesien ein wachsendes Potenzial auf.

Allgemein wird die Energiespeicherung in Tunesien vor allem im Zusammenhang mit autarken PV-Systemen eingesetzt. Großbatterien für PV-Anlagen sind die am meisten verbreitete Technologie zur Energiespeicherung. Diese werden vor allem für Haushalte in den ländlichen Gebieten eingesetzt.

Auch für die öffentliche Straßenbeleuchtung kommen Batterien zunehmend zum Einsatz. Weiterhin nutzen Telekommunikationszentren diese Technologie als Notstromversorgungssystem.²⁶

Zur Energiespeicherung für Bewässerungsanlagen in der Landwirtschaft, die nicht ans nationale Stromnetz angeschlossen sind, werden in Tunesien keine Batterien verwendet. In diesem Fall wird Strom aus PV-Anlagen genutzt, um Wasser in einen hochgelegenen Behälter zu pumpen und das Wasser bei Bedarf zur Bewässerung verwenden zu können. Dies ist vor allem für die nächtliche Bewässerung der Fall.

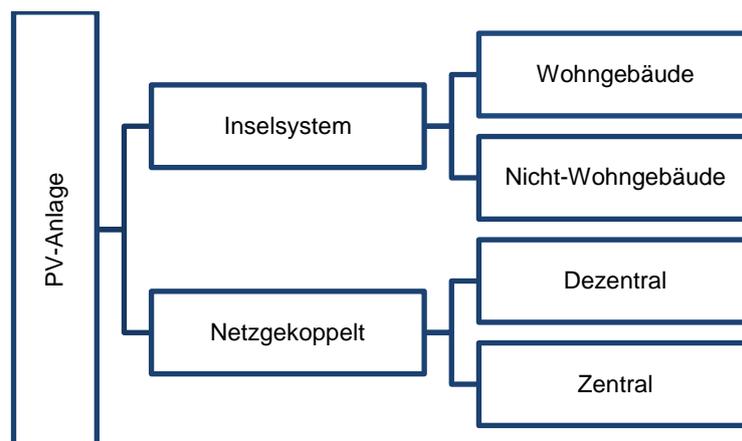


Abbildung 4: PV-Hauptanwendungsbereiche in Tunesien

Quelle: (GIZ, 2013)

Generell gibt es in Tunesien vier Hauptanwendungsbereiche für Photovoltaik:

Eine Photovoltaik-Inselanlage ist für den häuslichen oder nicht häuslichen Gebrauch vorgesehen, z.B. für Telekommunikation oder Wasserpumpensysteme. In einer autonomen Photovoltaikanlage ist es interessant, Energie zu speichern, wenn die Produktion zeitweise den Verbrauch übersteigt. Auf diese Weise kommt es bei Verbrauchsspitzen nicht zu einer Unterbrechung der Stromversorgung.

Die Kosten für eine autarke Photovoltaikanlage sind höher als die einer netzgekoppelten Anlage, insbesondere wegen der Speichereinheit. Aus diesem Grund sind Inselsysteme i.d.R. isolierten Standorten vorbehalten, d. h. solchen ohne Zugang zum öffentlichen Stromnetz (Hochgebirge, ländliche Standorte usw.).

²⁶ (GIZ, 2015)

Unter einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage versteht man eine Anlage, die über einen Wechselrichter direkt an das elektrische Netz gekoppelt ist. Diese Art von System bietet viel Komfort für den Erzeuger/Verbraucher, da das Netz für das Gleichgewicht zwischen der Erzeugung und dem Verbrauch von Strom zuständig ist. Da die PV-Produktionskosten im Vergleich zu konventionellen Strompreisen immer günstiger werden, wird in Zukunft der Großteil der Produktion direkt vor Ort verbraucht und nicht ins Netz eingespeist werden. Diese wichtige Marktentwicklung steht in einer Reihe mit verschiedenen grundlegenden Veränderungen im aktuellen und zukünftigen Zustand des Marktes.²⁷ Die typischen Montagemethoden und installierten Leistungen von PV-Modulen sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 5: PV-Montagesysteme und installierte Leistung nach Branche

	Wohnen	Gewerbe	Industrie	Versorgung
	< 10 kWp	10 kWp - 100 kWp	100 kWp - 1 MWp	> 1 MWp
Freiland	-	-	x	x
Aufdach	x	x	x	-
Indach	x	x	-	-

Quelle: (GIZ, 2013)

In Tunesien steigt die Nachfrage während der Mittagszeit und somit steigen auch die Versorgungskosten während dieser Stunden. Da in diesem Zeitraum die PV-Produktion am höchsten ist, wird davon ausgegangen, dass die PV einen großen Einfluss auf die Senkung der variablen Kosten der Spitzenabdeckung hat. Damit bieten PV-Anlagen die Möglichkeit, die Investitionskosten teurer konventioneller Kraftwerke einzusparen und trotzdem Mittagsspitzenlasten abzudecken.

Um diese Energiequelle allerdings während der Nacht oder an bedeckten Tagen nutzen zu können, bedarf es einer Speichervorrichtung.

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist durch erhebliche Schwankungen in der Energiebereitstellung gekennzeichnet. Eine hohe Netzeinspeisung kann zur Leistungsspitzen führen, die Probleme in der Netzstabilität verursachen. Für die Einspeisung der im tunesischen Solarplan vorgesehenen Energiemengen aus regenerativen Energien (ca. 30 % Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion) ist der Ausbaubedarf der Transportnetze erheblich. Die Integration von Speichertechnologien gilt als weiterer Baustein in der zukünftigen Stromversorgung. Die Flexibilität im Stromnetz soll langfristig nicht mehr durch Erzeugung auf Basis fossiler Energieträger gewährleistet werden. Hierfür bieten Speichertechnologien in einem Stromnetz mit hohem Anteil erneuerbarer Energien eine Vielzahl von Alternativen an:

- Aufnahme von Überschussenergie & Integration EE
- Leistungs-Frequenz-Regelung
- Bereitstellung von Reserve- und Störungsreserveleistung
- Spannungshaltung
- Schwarzstartfähigkeit

²⁷ (GIZ, 2013)

Abhängig von Technologie und Betriebszustand sind Speicher an der Leistungs-Frequenz-Regelung mit Primär- und Sekundärregelleistung mitbeteiligt. Die Spannungsregelung durch die Bereitstellung von Blindleistung ist ebenfalls erzielt. Daneben eignen sich Speicher zur Bereitstellung von Leistung bei Störungen im Netz oder Kraftwerksausfällen. Mit steigendem Anteil erneuerbarer Energien an der Erzeugung können Speicher dazu dienen, Verzögerungen zwischen Erzeugung und Lastaufkommen auszugleichen und Variationen in der Erzeugung zu kompensieren. Eine wichtige Systemdienstleistung, die Speicher vollführen können, ist der Schwarzstart. Speicher benötigen, im Gegensatz zu den meisten konventionellen Kraftwerken, zum Anfahren keine Energie aus dem Netz.²⁸

In diesem Kontext werden verschiedene Lösungsansätze zur Erfüllung der genannten Aufgaben vorgestellt. Einige Speichertechnologien sind allerdings noch nicht ausgereift und ihr Einsatz mit hohen Investitionskosten verbunden.

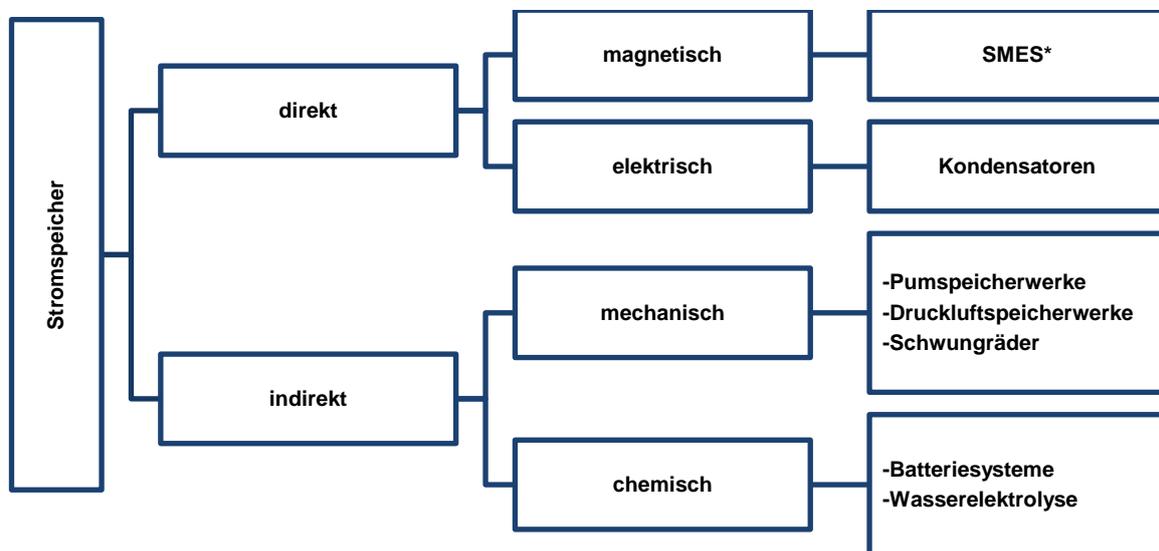


Abbildung 5: Klassifizierung von Stromspeichertechnologien

* Supraleitende Magnetische Energiespeicher

Quelle: (Zentrum für Energieforschung Stuttgart, 2012)

Elektrische Speichertechnologien lassen sich in direkte und indirekte Elektroenergiespeicher einteilen (vgl. Abbildung 5). Direkte Elektroenergiespeicher speichern Energie in Magnetfeldern, z.B. stromdurchflossenen Spulen, oder in elektrischen Feldern, z.B. Kondensatoren. Indirekte Elektroenergiespeicher wandeln die elektrische Energie in chemische oder mechanische Energie um. Beispiele hierfür sind Pumpspeicherkraftwerke und Druckluftspeicherkraftwerke. Zu den Speichereinheiten, bei denen die zu speichernde elektrische Energie in chemische Energie transformiert wird, gehören Batteriespeichersysteme und Akkumulatoren mit externem Speicher (z.B. Gasspeicher, Brennstoffzellensysteme).

In ihrer Anwendungsweise werden Speicher oft in Kurzzeit- und Langzeitspeicher unterschieden. So können Kurzzeitspeicher ihre Leistung über einige Stunden bis wenige Tage bereitstellen.

²⁸ (Zentrum für Energieforschung Stuttgart, 2012)

Langzeitspeicher allerdings verfügen über genügend Kapazität, um ihre Leistung über mehrere Wochen bereitzustellen. Batterien, Druckluft- und übliche Pumpspeicherkraftwerke werden als Kurzzeitspeicher bezeichnet, Wasserstoffspeicher hingegen als Langzeitspeicher.²⁹

Am interessantesten sind in unseren Fall die folgenden indirekten Speichertechnologien:

- Pumpspeicherkraftwerke
- Druckluftspeicherkraftwerke
- Wasserstoffspeicher
- Batteriespeicher

Pumpspeicherkraftwerke werden insbesondere zur Deckung der Spitzenlast verwendet. Dementsprechend wird nachts Strom zu geringen Preisen eingespeichert und zu Zeiten mit hoher Last und hohen Preisen tagsüber ausgespeichert. Die Preisdifferenz ermöglicht, die Kosten des Speichers zu decken und Gewinne zu erzielen. Für die Umsetzung werden Standorte mit möglichst großer Fallhöhe ausgewählt.

Druckluftspeicherkraftwerke (engl.: Compressed Air Energy Storage, CAES) lagern Energie indirekt mechanisch ein, indem Luft komprimiert wird. Die gespeicherte Energie kann der Luft bei Expansion wieder entnommen werden. Es ist möglich, Speicher in Salzgestein, porösem Gestein, Aquifer-Strukturen, stillgelegten Bergwerken und ausgebeuteten Erdöl- und Erdgaslagerstätten auszulegen.

Bei **Wasserstoffspeichern** wird Energie chemisch in Form von Wasserstoff gelagert. Die verfügbare Energiemenge ist wie der Fall von CAES vom nutzbaren Speichervolumen und Druckspiel abhängig. Mithilfe einer wesentlich höheren volumetrischen Speicherdichte kann im gleichen Volumen mehr Energie gespeichert werden als bei CAES. Die Einspeicherung findet üblicherweise durch Elektrolyse von Wasser statt.

In der Kategorie **Batteriespeicher** steht ein breites Spektrum an Technologien zur Verfügung. Neben Blei-Säure-Batterien und Lithium-Ionen-Akkumulatoren werden Natrium-Schwefel-Batterien und Redox-Flow-Batterien ein großes Potenzial zugeschrieben. Batteriespeicher lagern Energie in elektrochemischer Form ein. Ein- und Ausspeicherung wird üblicherweise mit derselben Konvertereinheit durchgeführt.

Die ersten drei genannten Batterien sind durch ihre schnelle Reaktion auf Lastschwankungen gekennzeichnet. Die Reaktionszeiten befinden sich im Sekundenbereich und damit deutlich unter den Reaktionszeiten von Pump- und Druckluftspeicherkraftwerken. Somit können Batterien auch Primärregelleistung bereitstellen. Ein weiterer Vorteil der Batterien ist ihre Unabhängigkeit von besonderen geografischen oder geologischen Gegebenheiten. Ein wesentlicher Nachteil sind die beschränkte Zyklenzahl, die wiederum je nach Entladetiefe und Technologie variiert sowie die erforderliche Wartung. Dazu zählen eine geeignete Sicherung und Umgebung der Batterie, sodass Brandschutz und Kühlung gewährleistet sind.

Der Bau einer Speichervorrichtung erfordert eine genaue Planung und die Berücksichtigung mehrerer Faktoren. Neben den Investitionskosten sowie fortdauernder Wartung kommen weitere Aufwendungen

²⁹ (Zentrum für Energieforschung Stuttgart, 2012)

auf den Besitzer der Anlage zu. Außerdem muss die Leistung der Speichervorrichtung genauestens ausgelegt werden. Um eine höhere Rentabilität zu gewährleisten, sollten die Kosten der Anlage bestmöglich an die Leistung angepasst werden.

Von Vorteil ist es, den Speicher bereits während der Planung der Solarmodulanlage zu integrieren, wobei eine Nachrüstung ebenfalls möglich bleibt.

Durch den Erfolg von Speichertechnologien in der Photovoltaikbranche und das zunehmende Interesse an Eigenverbrauchsanlagen bieten sich Marktchancen für Hersteller von PV-Lösungen (Komponenten und Zubehör), Stromspeicherlösungen, Insel- und Hybridsystemen, Solarpumpen, Wärmepumpen, Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT inkl. Software), Mess- und Steuerungstechnologie, Eigenverbrauchsmanagementsystemen, Wartungsmanagement, Lösungen für die Sektorenkopplung (Strom, Wärme), Power-to-X-Technologie etc.

Die Endverbraucher und Anwender sind nicht nur Privathaushalte, sondern vor allem auch:

- Industrie- und Gewerbebetriebe aus den Sektoren Landwirtschaft, Lebensmittelproduktion, Pharmaka, Metall, Kunststoff, Verpackung und Chemie
- Einkaufszentren und Supermärkte, Groß- und Einzelhandelsketten
- Bürogebäude
- Hotel- und Gaststättenbetriebe
- Krankenhäuser
- Distributoren
- Handwerksbetriebe
- Installateure und Wartungsfirmen

Deutsche Anbieter profitieren dabei von ihrer langjährigen Erfahrung mit Speichertechnologien bei Eigenverbrauchern und der großen Anzahl an installierten Anlagen.

Allerdings ist Deutschland zur Erreichung seiner langfristigen Klimaschutzziele auf Energieimporte angewiesen. Mögliche Stromexporteure sind sonnenreiche Länder wie Tunesien, in denen solare Kraftwerke regelbaren Solarstrom bereitstellen können - auch für die Produktion von grünem Wasserstoff und synthetischen Kraftstoffen. Nimmt die Anzahl an Solaranlagen in Tunesien zu, erwachsen daraus Exportchancen für deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen mit einer breiten Wissensbasis in den Speichertechnologien. Dies sichert und schafft Beschäftigung in Deutschland. Forschung und Entwicklung in diesem Bereich wirken zudem als Katalysator für die Gründung neuer Unternehmen.

4 Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

4.1 Energiewirtschaft in Tunesien

Der Energiesektor spielt eine Schlüsselrolle für den Erfolg aller wirtschafts- und sozialpolitischen Maßnahmen. Er ist auch von großer strategischer Bedeutung, insbesondere im Hinblick auf die geopolitischen und geoökonomischen Veränderungen in der Welt.

Das tunesische Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau stellt eine vollständige Datenbank zur Verfügung, die Informationen zu Aktivitäten im Bereich der Energieerzeugung und Energiewirtschaft enthält.

Im Zeitraum 2010-2020 verzeichneten die verfügbaren Primärenergieressourcen einen durchschnittlichen Rückgang von 6 % pro Jahr. Das Jahr 2020 verzeichnete einen leichten Rückgang von 0,3 % gegenüber dem Jahr 2018 und lag bei 3,95 Mio. Tonnen Öläquivalent (toe) gegenüber 3,96 Mio. Tonnen im Jahr 2019. Die Erdölproduktion ging um 9 % zurück, während die Erdgasproduktion um 4 % zunahm, wobei die wichtigsten Felder mangels größerer Neuentdeckungen weiterhin einen natürlichen Rückgang verzeichneten. Gleichzeitig ist die Energienachfrage in den letzten Jahren (2010-2019) mit einer durchschnittlichen jährlichen Rate von 2 % stetig gewachsen.

Im Jahr 2020 hingegen ist die Nachfrage aufgrund der Ausbreitung des Coronavirus und der von der Regierung ergriffenen Maßnahmen zurückgegangen.

Der Primärenergieverbrauch lag bei 9,1 Mio. tRÖE was einem Rückgang von 7 % gegenüber 2019 entspricht (ein Rückgang von 8 % bei Erdölprodukten und 5 % bei Erdgas).

Stellt man das jährliche Angebot und den Verbrauch gegenüber, resultiert das in dem in Abbildung 6 dargestellten Energiebilanzdefizit.³⁰

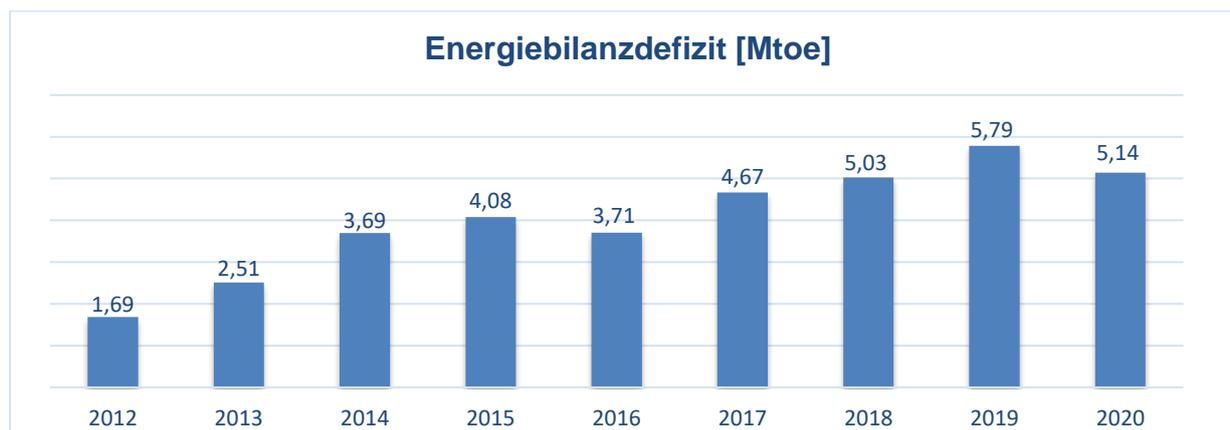


Abbildung 6: Entwicklung des Energiebilanzdefizites in [Mtoe]

Quelle: (Auswärtiges Amt, 2020) & (Tunesisches Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau, 2020)

³⁰ (Tunesisches Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau, 2020)

Das strukturelle Energiebilanzdefizit erklärt sich u. a. durch das stetige Wirtschaftswachstum und den steigenden Energiebedarf der vergangenen 25 Jahre bei gleichzeitig geringen Vorkommen an eigenen fossilen Energieträgern. In der hier genutzten Berechnung des Energiebilanzdefizits werden entsprechend dem Vorgehen der ANME auch Erdgaslieferungen aus Algerien als nationale Ressource gewertet. Algerien exportiert über Leitungen, die über tunesisches Staatsgebiet verlaufen, Gas nach Italien, wofür Tunesien eine Lizenzgebühr erhält. Diese ist im Dezember 2020 um 19 % im Vergleich zur selben Zeit im Vorjahr gestiegen. Diese Situation führte zu einem Defizit von 5,1 Mio. tRÖE für das Jahr 2020 gegenüber einem Defizit von 5,8 Mio. tRÖE für das Jahr 2019. Die Energieunabhängigkeitsquote (Deckungsgrad des Gesamtbedarfs durch verfügbare Ressourcen) stieg von 41 % im Jahr 2019 auf 43 % im Jahr 2020.³¹

Der Energiemix für die Deckung der **Primärenergienachfrage** besteht derzeit (2020) zu 53 % aus Erdgas und 46 % aus Erdölprodukten, während der Beitrag der erneuerbaren Energien 0,5 % nicht überschreitet.

4.1.1 Stromproduktion in Tunesien

Der Stromsektor ist der größte Verbraucher von Erdgas und macht 76 % des gesamten Erdgasbedarfs im Jahr 2020 aus, zumal die Stromerzeugung mit 97 % fast vollständig von Erdgas abhängig ist, während nur knapp 3 % des Strommix aus erneuerbaren Energien erzeugt wird.

Tabelle 6: Entwicklung der Stromproduktion zwischen 2010 und 2019 [GWh]

Jahr	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Stromerzeugung [GWh]	14.795	18.166	18.143	18.974	19.090	20.078

Quelle: (Ministère de l'Industrie, de l'Énergie et des Mines, 2020)

Zwischen 2010 und 2019 ist die produzierte Strommenge um etwa 3 % pro Jahr gestiegen, von 14.795 GWh im Jahr 2010 auf 20.078 GWh im Jahr 2019, die sich auf die folgenden Erzeugungsquellen verteilen: Gasturbinen, Dampfturbinen, Gas- und Dampfturbinen (GuD) und erneuerbare Energien (EE).

³¹ (Tunesisches Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau, 2020)

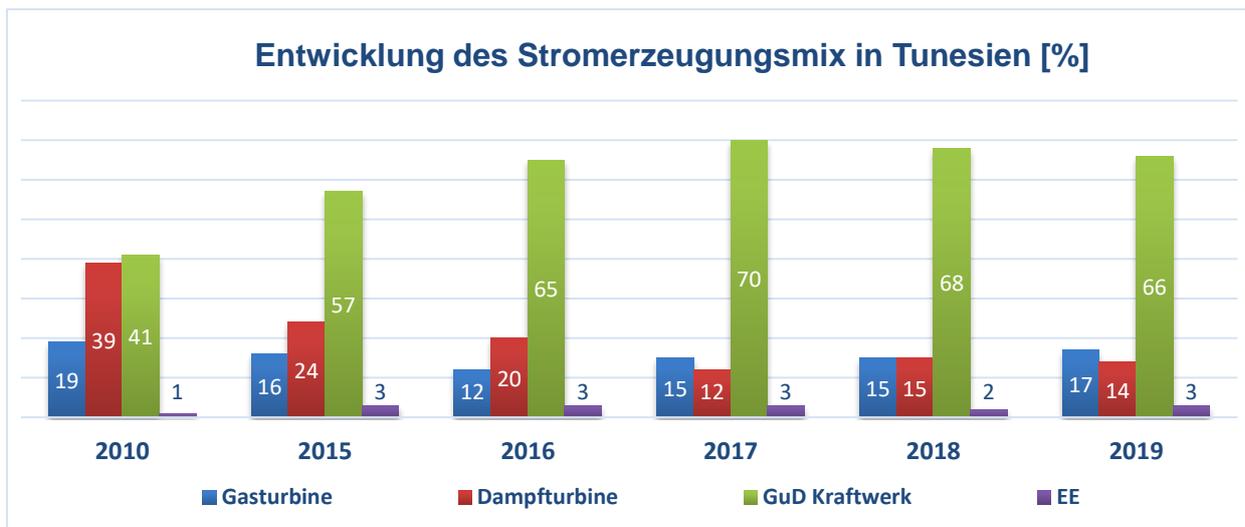


Abbildung 7: Entwicklung des Stromerzeugungsmix in Tunesien [%]

Quelle: (Ministère de l'Industrie, de l'Énergie et des Mines, 2020)

Die gesamte Stromproduktion verzeichnete im Jahr 2020 einen Rückgang von 3 % auf 19.709 GWh (ohne verbrauchte Eigenerzeugung) gegenüber 20.233 GWh im Jahr 2019. Die STEG übernimmt nach wie vor den größten Teil der Stromerzeugung mit 82 % der nationalen Produktion.³²

4.1.2 Strombedarf in Tunesien

Die Stromnachfrage erreichte im Jahr 2019 etwa 16.375 GWh gegenüber 13.015 GWh im Jahr 2010, was einer Wachstumsrate von 3 % pro Jahr entspricht.

Von 2019 bis 2020 ist der Stromverbrauch insgesamt um 6 % gesunken. Der Umsatz mit Hochspannungskunden verzeichnete einen Rückgang um 7 % und der Umsatz mit Mittelspannungskunden ging um 9 % zurück. Für Niederspannungskunden, die zu 75 % aus Haushaltanschlüssen bestehen, stehen laut der „Conjoncture énergétique“ vom Dezember 2020 keine Daten zum realen Stromverbrauch zur Verfügung.

Der Stromverbrauch im Jahr 2020 teilt sich wie folgt auf die verschiedenen Spannungsebenen auf:

Tabelle 7: Aufteilung des Stromverbrauchs nach Spannungsebene im Jahr 2020

Spannungsebene	Anteil vom Gesamtstrombedarf in 2020
Hochspannung	8 %
Mittelspannung	41 %
Niederspannung	51 %

Quelle: (Tunesisches Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau, 2020)

Die Industrie stellt mit 61 % des Gesamtbedarfs den größten Verbraucher von Elektrizität in der Hochspannungs- und Mittelspannungsebene dar. Danach folgt der Dienstleistungssektor mit 12 %.

³² (Tunesisches Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau, 2020)

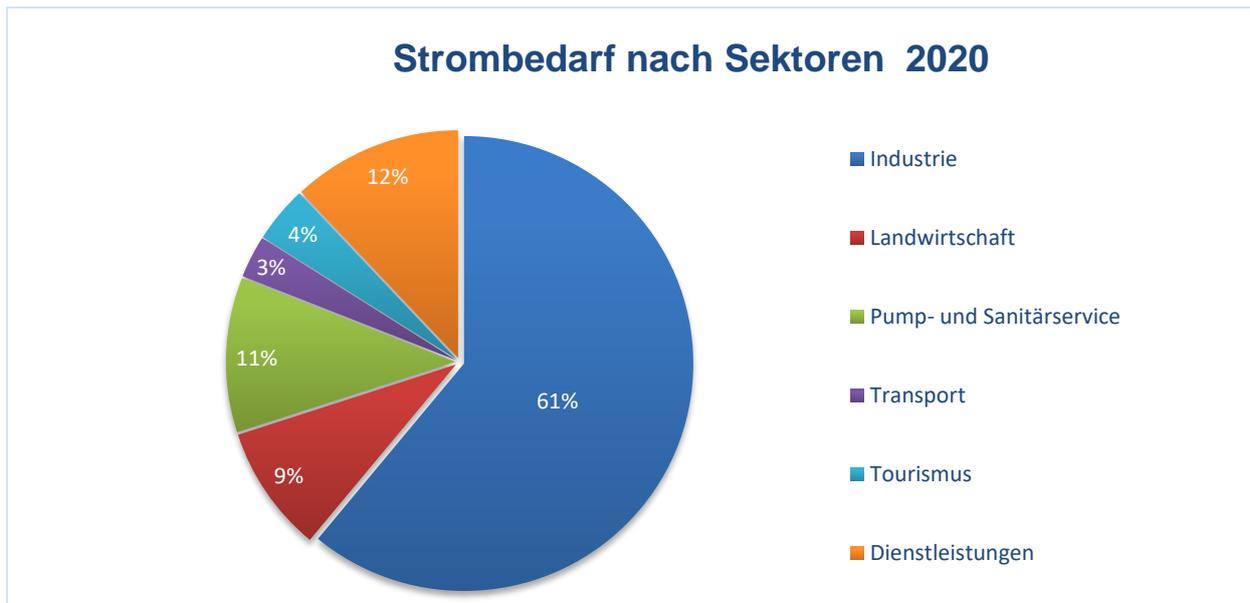


Abbildung 8: Stromverbrauch nach Sektoren in der Hochspannungs- und Mittelspannungsebene 2020
 Quelle: (Tunesisches Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau, 2020)

4.1.3 Verteilungsnetze in Tunesien

Betrachtet man die Entwicklung der Spannungsebenen der Verteilungsnetze von 2010 bis 2019, fällt auf, dass der Anteil der Hochspannung (HS) von 9,9 % auf 7,7 % sank, während der Anteil der Mittelspannung (MS) von 46,5 % auf 42,5 % sank und der Anteil der Niederspannung (NS) von 43,6 % auf 49,8 % stieg.

Der Prozentsatz der ländlichen Elektrifizierung erreicht im Jahr 2019 mehr als 99 %.³³

Für den Stromtransport im Hochspannungsbereich nutzt Tunesien hauptsächlich 90-, 150-, 225-kV-Leitungen. Das Übertragungsnetz in Tunesien umfasst neben der Höchstspannungsebene von 400 kV und 225 kV auch noch eine 150-kV- und 90-kV-Hochspannungsebene. Im Jahr 2019 betreibt die STEG ein Übertragungsnetz von 6.985 km, das sich wie folgt verteilt:

- 208 km 400-kV-Übertragungsnetz
- 2.921 km 225-kV-Übertragungsnetz
- 2.377 km 150-kV-Übertragungsnetz
- 1.479 km 90-kV-Übertragungsnetz

Die 400-kV-Leitungen dehnen sich dabei über eine Länge von rund 200 km im Norden des Landes vom westlichen Mornaguia bis nach Algerien im Osten des Landes aus. Den größeren Teil des Übertragungsnetzes machen die 225-kV- und 150-kV-Leitungen aus. Die 225-kV-Ebene verbindet im Wesentlichen die östliche Küstenregion mit dem Gesamtnetz und stellt eine bedeutende Verbindung von Norden nach Süden im Landesinneren dar.

Die Hochspannungsleitungen in der 150-kV-Ebene versorgen sowohl den weniger bewohnten südwestlichen Teil des Landes als auch vereinzelte Gebiete im restlichen Land.³⁴

³³ (Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines, 2020)

³⁴ Ebd.

Ein Hauptproblem der nationalen Verteilungsnetze ist nach wie vor der relativ hohe Verlust, da 15,7 % der gesamten erzeugten Energie nicht den Verbraucher erreichen, sondern bei der Übertragung verloren gehen. Die Verluste im Erzeugungs- und Übertragungsnetz machen 2,2 % aus.

Die wesentlichen Verluste entstehen in den niedrigeren Spannungsebenen. In dem Sinne ist es erforderlich, das Netz auszubauen, um die Verluste zu reduzieren. Die meisten Leitungen verlaufen, außer in Tunis aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte, überirdisch.³⁵

Das tunesische Stromnetz ist mit dem algerischen Stromnetz über zwei 90-kV-Leitungen, eine 150-kV-Leitung, eine 225-kV-Leitung und eine 400-kV-Leitung verbunden. Weiterhin gibt es drei 225-kV-Leitungen zur Anbindung an das libysche Stromnetz. Die Kopplung zwischen Tunesien, Algerien und Libyen ermöglicht den Austausch von Strom, insbesondere in Spitzenzeiten, wodurch Zusatzinvestitionen vermieden werden konnten.³⁶

Die STEG ist ferner am Ausbau der internationalen Netzverbindungen mit Tunesiens Nachbarländern im Mittelmeerraum interessiert. Insbesondere durch die europäische Anbindung des tunesischen Stromnetzes und den geplanten Export von Strom nach Europa soll eine konstante Stromversorgung Europas gewährleistet werden. Demgemäß soll die Integration von EE in das tunesische Stromnetz stärker unterstützt werden.

4.1.4 Der tunesische Solarplan

Die tunesische Regierung strebt aufgrund des Energiebilanzdefizits und der stetig steigenden Energiepreise einen Ausbau des EE-Anteils an der Stromerzeugung an.

Gemäß den Aussagen des ehemaligen Energieministers „Mongi Marzoug“ zum tunesischen Solarplan PST (frz. Plan Solaire Tunisie) sei das wichtigste Ziel, bis zum Jahr 2020 eine installierte Leistung von 1.225 MW und bis zum Jahr 2030 eine installierte Leistung von 3.815 MW zu erreichen. Dies entspräche einem EE-Anteil an der gesamten installierten Kapazität von 12 % für das Jahr 2020 und 30 % für das Jahr 2030.³⁷

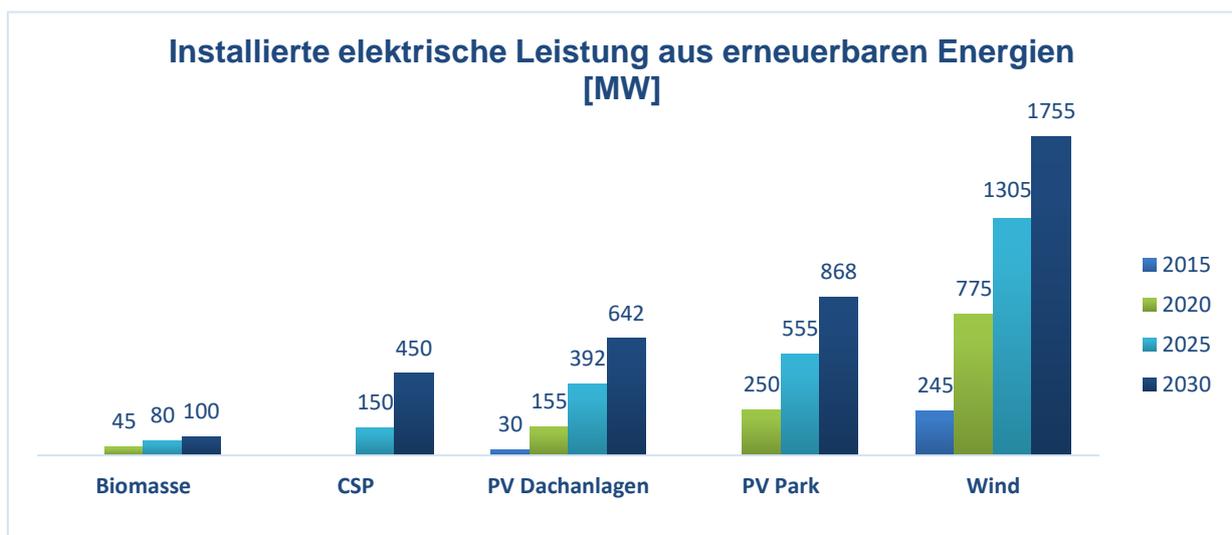


Abbildung 9: Installierte elektrische Leistung aus erneuerbaren Energien [MW]

Quelle: (Tunesisches Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau, 2020)

³⁵ (Gombocz, 2018)

³⁶ (Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines, 2020)

³⁷ (Marzoug, 2016)

Diese neue Strategie zielt im Wesentlichen darauf ab, das Energiedefizit und die Energieabhängigkeit des Landes zu reduzieren, und zwar u. a. durch die massive Entwicklung erneuerbarer Energien und die Beschleunigung von Energieeffizienzprojekten. 2020 entfiel der größte Anteil der aus EE gewonnenen Stromproduktion mit 775 MW auf Windkraft.³⁸

Tabelle 8: Installierte elektrische Leistung aus erneuerbaren Energien [MW]

Jahr	Biomasse	CSP	PV-Dachanlagen	PV-Park	Wind	Summe
2015	-	-	30	-	245	275
2020	45	-	155	250	775	1.225
2025	80	150	392	555	1.305	2.482
2030	100	450	642	868	1.755	3.815

Quelle: (Tunesisches Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau, 2020)

Die installierten Kapazitäten für Windkraftanlagen sollen bis 2030 ca. 1.755 MW betragen, gefolgt von PV-Anlagen (Solarparks und PV-Dachanlagen) mit 1.510 MW und Sonnenwärmekraftwerken mit 450 MW.

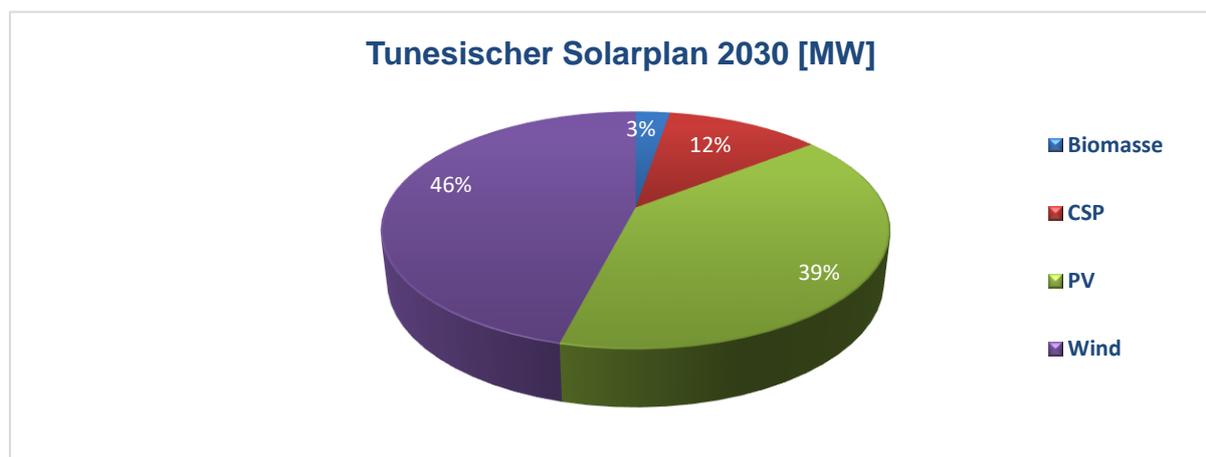


Abbildung 10: Der tunesische Solarplan 2030

Quelle: (Tunesisches Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau, 2020)

4.2 Rechtliche Rahmenbedingungen in Tunesien

Um diese anspruchsvollen Ziele zu verwirklichen, wurde 2015 ein neues Gesetz über die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien erlassen (Nr. 2015-12 vom 11. Mai 2015), das die verschiedenen Erzeugungsregime festlegt und den privaten Sektor ermächtigt, eine wichtige Rolle bei der Verwirklichung der staatlich festgelegten Ziele zu spielen, und zwar durch die folgenden Erzeugungsregime:

³⁸ (Tunesisches Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau, 2020)

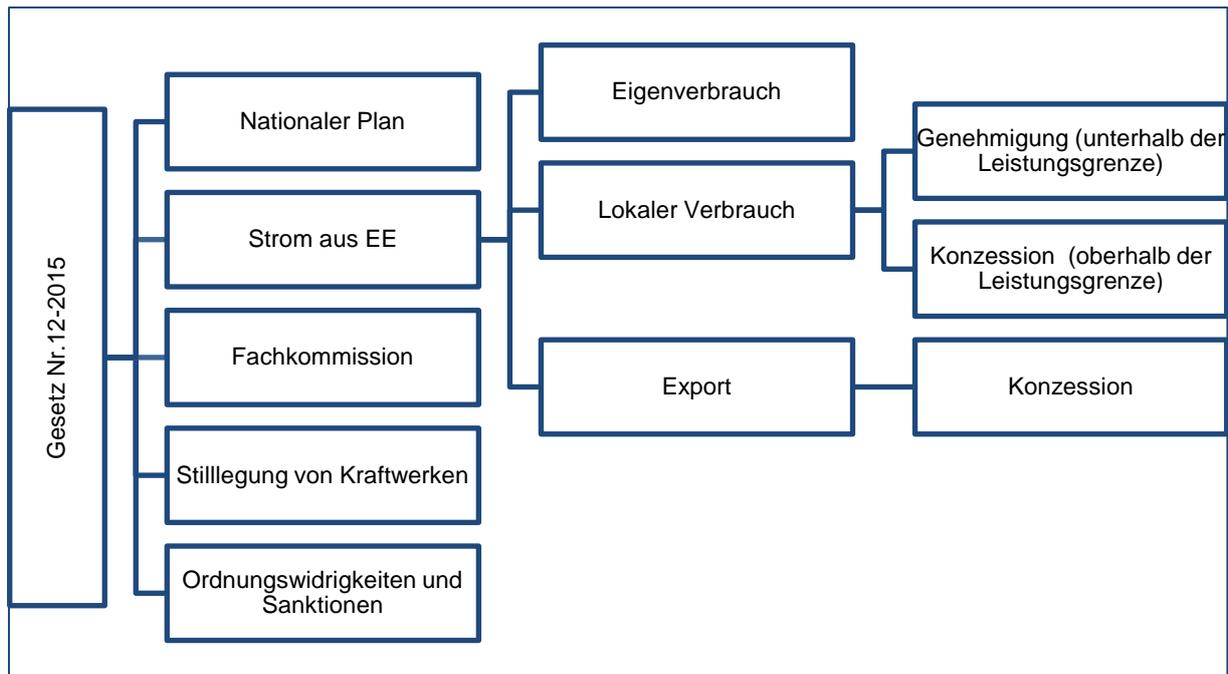


Abbildung 11: Übersicht der Stromerzeugungsregime nach Gesetz 2015-12
 Quelle: (IGPPP, 2015)

Eigenverbrauchsregelung

Aufbauend auf das Gesetz von 2009 und beziehend auf das Modell zum Eigenverbrauch besteht nicht mehr nur für private und öffentliche Einrichtungen, sondern auch für alle Stadtgemeinden die Möglichkeit, Strom aus EE zu erzeugen und gegen Entgelt über das nationale Stromnetz zum jeweiligen städtischen Verbraucher zu transportieren. Eigenerzeuger erhalten die Möglichkeit, Strom aus EE zum Eigenverbrauch zu produzieren und Überschüsse bis zu 30 % an die STEG abzugeben. Projekte, die im Rahmen des Eigenverbrauchsverfahrens realisiert werden, erhalten, gemäß den Interventionsmodalitäten des FTEs, mehrere finanzielle Unterstützungsleistungen. Im April 2019 wurde ein Rahmengesetz verabschiedet, welches das Investitionsklima verbessern soll. Unter anderem soll es Unternehmen erleichtert werden, EE-Projekte für den Eigenverbrauch umzusetzen. Gleichzeitig trat im Juni 2019 ein weiteres Gesetz in Kraft, das die Erzeugung von Strom aus EE für Eigenverbrauchs-zwecke für öffentliche oder private Einrichtungen, die in den Bereichen Industrie, Landwirtschaft oder Dienstleistungen tätig sind, ermöglicht. Projekte zur Stromerzeugung aus EE dürfen auf privaten Flächen und gegebenenfalls auf Flächen im Besitz des Staates oder lokaler Gemeinschaften gegründet werden.

Konzessionsregelung

Die Konzessionsvereinbarung erlaubt es dem Projektträger, auf Grundlage einer Finanzierung ohne staatliche Garantie ein Kraftwerk zu bauen, zu besitzen und zu betreiben. Diese Regelung ist für Projekte mit einer Leistung von mehr als 10 MW für Solar, 30 MW für Wind, 15 MW für Biomasse und 5 MW für andere Formen. Außerdem werden Konzepte für den Export von Strom im Rahmen staatlicher Konzessionen durchgeführt. Es besteht die Möglichkeit, den Strom über Einspeisung in das nationale Stromnetz zu exportieren. Für diese Verfahren werden die Nutzungskonditionen in einem Vertrag

zwischen dem Betreiber und der STEG geregelt. Im Rahmen des Konzessionsprogramms wurde im Mai 2018 eine Präqualifikationsausschreibung für die Durchführung der folgenden Projekte veröffentlicht.

Tabelle 9: Präqualifikationsausschreibungen im Rahmen des Konzessionsprogramms

Technologie	Standorte	Leistung Insgesamt (MW)
500 MW PV	Staatlich	50 in Tozeur
		50 in Sidi Bouzid
		100 in Kairouan
		100 in Gafsa
		200 in Tataouin
300 MW Wind	Staatlich	200 in Nabeul
		100 in Kebili
200 MW Wind	Privat	200; max. 100 MW je Projekt

Quelle: (Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines, 2020)

Am 19. Juli 2019 erhielt das Ministerium 58 Gebote, davon 38 für PV und 20 für Wind. Das Ergebnis des Auswahlverfahrens wurde am 23. November 2018 publiziert. In diesem Rahmen wurden 16 Bewerber für PV und 12 Bewerber für Wind ausgewählt, um an der beschränkten Ausschreibung teilzunehmen, die im März 2019 gestartet wurde. Nach Ablauf der Frist für die Abgabe von Geboten am 19. Juli 2019 für die 500-MW-PV erhielt das Ministerium 8 finanzielle Gebote mit recht niedrigen Tarifen, von denen das günstigste bei etwa 72 Millimes/kWh lag. Am 20. Dezember 2019 gab das Ministerium das Ergebnis der beschränkten Ausschreibung bekannt und vergab die Projekte an die folgenden vorläufigen Gewinner.

Tabelle 10: Das Ergebnis des Auswahlverfahrens

Projekt	Unternehmen	Leistung in MW	Tarif (TND/MWh)
Tozeur	SCATEC SOLAR	50	79,379
Sidi Bouzid	SCATEC SOLAR	50	39,379
Kairouan	TBEA/AMEA	100	97,920
Gafsa	ENGIE/NAREVA	100	79,950
Tataouine	SCATEC SOLAR	200	71,783

Quelle: (Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines, 2020)

Genehmigungsregelung

Dieses Modell besteht im exklusiven und vollständigen Stromverkauf an die STEG. Für den Verkauf unterhalb einer bestimmten, durch eine Verordnung festgelegten Strommenge besteht ein Standard-Stromabnahmevertrag zwischen dem Produzenten und der STEG. Die Stromerzeugung aus EE zur Deckung des örtlichen Verbrauchsbedarfs unterliegt einer Genehmigung des Ministeriums für Industrie und KMU.

Diese Regelung umfasst in diesem Fall die Umsetzung von mittelgroßen Projekten mit einer Kapazität unterhalb der in Artikel 14 des Dekrets Nr. 2016-1123 festgelegten Schwellenwerte, nämlich 10 MW für Solar, 30 MW für Wind, 15 MW für Biomasse und 5 MW für andere EE-Quellen.

Seit dem Start der jährlichen Bekanntmachung 2017-2020 im Januar 2017 wurden vom Energieministerium nacheinander drei Projektaufrufe im Mai 2017, Mai 2018, Juli 2019 und September 2020 veröffentlicht.

Tabelle 11: Ergebnisse der Ausschreibungsrunden im Rahmen der Genehmigungsregelung

Ergebnis	Datum der Veröffentlichung	Energieart	Projektanzahl	Leistung pro Projekt (MW)
1. Ausschreibungsrunde	Mai 2018	PV	6	10
	Mai 2018	PV	4	1
2. Ausschreibungsrunde	Januar 2019	Wind	4	30
	März 2019	PV	6	10
	April 2019	PV	10	1
3. Ausschreibungsrunde	Juli 2019	PV	6	10
	Juli 2019	PV	10	1
4. Ausschreibungsrunde	Sept 2020	PV	X	70

Quelle: (Ministère de l'Industrie, de l'Énergie et des Mines, 2020)

Das Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau gab am Freitag, den 26. März 2021 bekannt, dass 57 Anträge für Projekte der 4. Ausschreibungsrunde im Rahmen des Genehmigungsverfahrens erstellt wurden.

- 40 Anträge für 1-MW-Projekte mit Tarifen zwischen 176 und 186 Millimes/kWh für die ersten zehn Projekte
- 17 Anträge für 10-MW-Projekte mit Tarifen zwischen 115 und 121 Millimes/kWh für die ersten sechs Projekte (vorläufige Rangliste)

Nach der Klassifizierung der Anträge in einer bevorzugten Weise nach dem vorgeschlagenen Tarif genehmigte die technische Kommission die ersten sechs Anträge der Projekte der Kategorie 10 MW. Deren Tarife schwanken zwischen 114,9 und 121 Millimes pro Kilowattstunde. Die ersten zehn Projekte in der 1-MW-Kategorie wurden ebenfalls genehmigt mit Tarifen zwischen 176 und 186 Millimes pro Kilowattstunde.

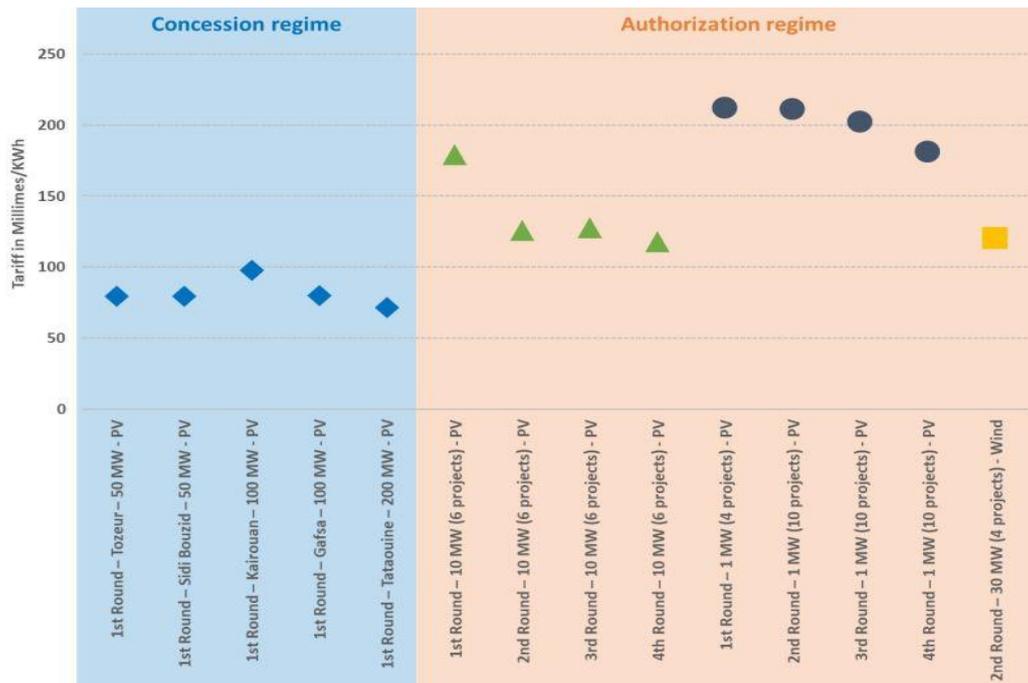


Abbildung 12: Stromtarife in der Konzessions- und Genehmigungsregime
Quelle: ANME

Es ist anzumerken, dass die durchschnittlichen Tarife der zuerst ausgewählten Projekte im Vergleich zur dritten Runde für Projekte von 10 und 1 Megawatt um fast 8 % bzw. 10 % gesunken sind, d. h. von 128 auf 118 Millimes pro Kilowattstunde für Projekte von 10 Megawatt und von 202 auf 180 Millimes pro Kilowattstunde für Projekte von 1 Megawatt.³⁹

Tunesien hat sich für einen auf EE ausgelegten Energiemix entschieden, um den Strombedarf der kommenden Jahre zu decken. So wurde zusätzlich zu den konventionellen Projekten ein Aufruf zur Einreichung von EE-Projekten gestartet, um private Projektträger auszuwählen, die an der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien interessiert sind.

Mehrere Länder haben sich den erneuerbaren Energien, insbesondere der Sonnen- und Windenergie, zugewandt, um Strom zu erzeugen. Dies ist Teil der Ziele für nachhaltige Entwicklung, die die Nutzung grüner Ressourcen für ein menschenwürdiges Lebensumfeld fordern.

4.3 Staatliche Unterstützung

Subventionsprogramme wie „PROSOL Thermique“ und „PROSOL Elec“ erzielen große Erfolge. Die Programme wurden zur Unterstützung der Installation von Solaranlagen in Privathaushalten eingerichtet.

Der PV-Markt ist gut entwickelt und behauptet sich durch ein dichtes Netz von Marktakteuren. Bisher sind über 130 PV-Anlagenhersteller und -installateure von der nationalen Energieagentur ANME (Agence National pour la Maîtrise de l'Energie) zertifiziert.

Das PROSOL ELEC-Programm bietet eine Reihe von Anreizen für Privatkunden der STEG, die sich mit Solar-Photovoltaikanlagen ausstatten wollen, um ihren Strombedarf teilweise zu decken.

³⁹ (Lapresse, 2021)

Diese Anreize bestehen aus:

- Einem Zuschuss aus dem Nationalen Fonds für Energiemanagement (FNME) in Höhe von 30 % der Investitionskosten der Photovoltaikanlage mit einer Obergrenze von 3.000 Dinar pro kWp;
- Einer zusätzlichen Prämie von 10 % der Investitionskosten, die vom italienischen Ministerium für Umwelt und Territorium (MIET) über das Mediterranean Renewable Energy Centre (MEDREC) gewährt wird;
- Einem 5-Jahres-Kredit von bis zu 3.000 Dinar pro kWp, gewährt von der Ettijari Bank und rückzahlbar mit der STEG-Rechnung;
- Einem Bonus in Höhe des gesamten Zinssatzes des Kredits, d. h. dem Äquivalent einer Prämie von 5 % der Kosten der Investition, die vom MIET bedient wird.

Die Abrechnung erfolgt bei der STEG nach dem Prinzip des „Net Metering“, d. h.: Wenn die gelieferte Energiemenge pro Monat (STEG) höher ist als die (vom Erzeuger) gelieferte Energie, wird die Differenz vom Kunden auf der Grundlage des STEG-Tarifs bezahlt. Ansonsten wird die Differenz dem Erzeuger für den nächsten Abrechnungszyklus in Rechnung gestellt.⁴⁰

4.4 Nationale Fördermaßnahmen

Seit ihrem Amtsantritt im Jahr 2014 arbeitet die tunesische Regierung mit dem Ziel, die Attraktivität des Landes für ausländische Investoren weiter zu steigern.

Der Erlass Nr. 2016-71 vom 30. September 2016, welcher am 1. April 2017 mit dem neuen Investitionsgesetz in Kraft trat, zielt darauf ab, Investitionen zu begünstigen und die Gründung von Unternehmen und ihre Entwicklung entsprechend den Prioritäten der Volkswirtschaft zu fördern. Dies soll u. a. durch die Steigerung der Wertschöpfung, der Wettbewerbsfähigkeit und der Exportkapazität der Volkswirtschaft und ihrer technologischen Inhalte auf regionaler und internationaler Ebene sowie der Entwicklung vorrangiger Sektoren geschehen. Darüber hinaus sieht der Erlass die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Förderung der Ausbildungsqualität vor. Letztlich verstärkt er die Umsetzung einer integrierten und ausgewogenen regionalen Entwicklung.⁴¹

Der Erlass Nr. 2017-8 vom 14. Februar 2017 zur Neufassung des Steuervergünstigungssystems ändert das System der Steuervorteile, insbesondere in den Bereichen regionale und landwirtschaftliche Entwicklung. Auch der Exportsektor und neu gegründete Unternehmen erhielten neue Steuervorteile. Umweltschutzmaßnahmen, innovative Sektoren, die Förderung junger Projektträger und Steuer- und Zollvorschriften für vollständig exportierende Unternehmen sind im Erlass berücksichtigt worden.⁴²

Der Erlass Nr. 2017-389 vom 9. März 2017 über finanzielle Anreize für Investitionen im Rahmen des Investitionsgesetzes beinhaltet u. a. die Definition klarer und transparenter Regeln für den Marktzugang. Dies gilt insbesondere hinsichtlich der Methoden zur Festlegung der Liste der genehmigungspflichtigen Tätigkeiten und der Liste der für die Durchführung von Investitionsvorhaben erforderlichen behördlichen Genehmigungen, Fristen, Verfahren und Bedingungen. Darüber hinaus beinhaltet er die Schaffung

⁴⁰ (Ministère de l'Énergie, des Mines et des Énergies Renouvelables, 2016)

⁴¹ (JORT, 2016)

⁴² (JORT, 2017)

eines einheitlichen rechtlichen Rahmens für Investitionen, einschließlich der Definition von Bedingungen im Zusammenhang mit Investitionsmaßnahmen und Kontrollbehörden. Er sieht auch die Verbesserung des Investitionsklimas durch die Einführung neuer staatlicher Institutionen und eines neuen Förderrahmens vor. Des Weiteren betont der Erlass die Verpflichtungen und Garantien des Anlegers und stellt den Grundsatz der fairen Behandlung zwischen tunesischen und ausländischen Investoren sicher. Zudem reguliert es Kapitaltransfers ins Ausland und in ausländische Währungen gemäß den geltenden Devisenbestimmungen.⁴³

Laut den neu in Kraft getretenen Investitionsgesetzen sind u. a. Investitionen, die sich positiv auf den Umweltschutz auswirken, förderfähig. Dies können z.B. Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung von EE sein.

Fördermaßnahmen und Investitionsfreiheit gelten für in- und ausländische Investitionen gleichermaßen. Fast alle Wirtschaftsbereiche sind von Fördermaßnahmen abgedeckt.

4.5 Internationale Abkommen

Seit dem 6. Februar 1966 (BGBl. 1965 II, S. 1.377 ff.) besteht ein Investitionsschutzabkommen zwischen Deutschland und Tunesien, das im Rahmen des „Vertrags über die Förderung und den gegenseitigen Schutz von Kapitalanlagen“ vereinbart wurde. Ziel ist es, eine Risikoabsicherung für deutsche Direktinvestitionen zu gewährleisten. Darüber hinaus trat am 23. Dezember 1975 das deutsch-tunesische Doppelbesteuerungsabkommen in Kraft.

Im Jahr 1995 unterzeichnete Tunesien ein Assoziierungsabkommen mit der EU, das seitdem angewandt wird. Seit dem 1. Januar 2008 können in der EU hergestellte Industrieprodukte mit der Zertifizierung EUR.1 oder EUROMED zollfrei ein- und ausgeführt werden.

Die bilateralen Beziehungen zwischen Tunesien und der EU wurden durch das 2004 ins Leben gerufene Programm „Europäische Nachbarschaftspolitik“ (ENP) weiter gestärkt. Zu den Handlungsbereichen dieser Politik zählen die Entwicklung des tunesischen Transportsektors, die Zusammenarbeit im Energiebereich und die Verbesserung der Bedingungen für ADI. Das sogenannte Nachbarschafts- und Partnerschaftsinstrument ersetzt das ursprüngliche Instrument aus dem MEDA-Programm (Mesures d'accompagnement financières et techniques). Dieses Finanzierungsinstrument fördert u. a. Investitionen in den Umweltschutz und einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen.

Investoren erhalten Förderungen durch Projektfinanzierung oder Kreditvergünstigungen bei verschiedenen Banken und Organisationen. Zum Beispiel gewährt die Europäische Investitionsbank (EIB) finanzielle Unterstützung bei der Durchführung von Entwicklungsprojekten in Tunesien. Die International Finance Corporation (IFC), die zur Weltbankgruppe gehört, fördert im Wesentlichen Auslandsinvestitionen im Privatsektor von Entwicklungsländern. Weitere direkte oder indirekte Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten erhalten Investoren bei der multilateralen Investitionsagentur (MIGA), bei der französischen Entwicklungsagentur (AFD: Agence Française de Développement) und der afrikanischen Entwicklungsbank (BAD), der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

⁴³ (JORT, 2017)

Außerdem gibt es für Projekte, die sich auf den Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien beziehen, das Finanzierungsprogramm SUNREF (Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance in Tunisia). Es umfasst max. 100 Mio. Euro und wird von der AFD, der EIB und der EBRD finanziert. Die Projekte richten sich vor allem an kleine und mittelständische Unternehmen.

4.6 Investitionsklima

Laut der tunesischen Agentur für Auslandsinvestitionen (FIPA) beeinträchtigen der Mangel an wirtschaftlichen Visionen, politische Instabilität, soziale Spannungen und komplexe Verwaltungsverfahren das Interesse und Vertrauen der Anleger in Tunesien. Mit dem Ende der Terroranschläge erholen sich allerdings die ausländischen Direktinvestitionen (ADI) und auch die Zahl internationaler Touristenankünfte in Tunesien steigt seit 2018. Tunesien bietet ausländischen Investoren ein attraktives Geschäftsklima. Die geografische Nähe zu Europa und Asien ist zudem ein positiver Aspekt. Das insgesamt gute Bildungsniveau sowie die bi-, manchmal sogar trilinguale (Arabisch, Französisch und Englisch) Bevölkerung Tunesiens bedeuten kompetente Arbeitskräfte. Die nationalen Fördermaßnahmen stellen ebenfalls zahlreiche Investitionsanreize dar. Der verfassungsrechtliche Schutz geistigen Eigentums sowie die Korruptionsbekämpfung sind nach Ansicht eines Anwaltes mit großer Nordafrika-Expertise gute Argumente, die für Investitionen in Tunesien sprechen.

Während Tunesien hofft, langfristig von der Corona-Pandemie zu profitieren und sich noch besser als Nearshoring-Standort für europäische Märkte zu positionieren, sind die aktuellen Zahlen – kaum überraschend angesichts der globalen Krise – negativ. Ende September 2020 verzeichnete die tunesische Agentur für ausländische Investitionen (FIPA) einen Rückgang der ausländischen Direktinvestitionen um 26 % im Vergleich zum Vorjahreszeitraum. Der Dienstleistungssektor erlebte eine Reduzierung von -4,6 %. Die Landwirtschaft war mit einem Rückgang von -0,8 % prinzipiell weniger betroffen.

Für 2020 ist der Rückgang im produzierenden Industriebereich besonders gravierend ausgefallen. Tunesien stellt einen wichtigen Standort für die elektromechanische und die Textilindustrie dar. Vor allem in diesen beiden Sektoren erhofft man sich positive Effekte durch Produktionsverlagerungen von Unternehmen, die ihre Lieferketten neugestalten, um näher am Heimatmarkt zu produzieren. Im Vergleich zu Ländern wie Marokko, Rumänien oder der Türkei bietet Tunesien Kostenvorteile, wie ein Bericht von FDI Intelligence bestätigt.

Jetzt ist es wichtig, das Vertrauen der bereits vorhandenen Unternehmen zu stärken. Immerhin hat die tunesische Investitionsbehörde (TIA), die auch lokale und Expansionsinvestitionen erfasst, einen Anstieg der angekündigten Investitionen gemeldet. In diesem Zusammenhang wurde die für das Haushaltsgesetz 2021 anempfohlene Änderung der Unternehmensbesteuerung kritisiert. Der Steuersatz sollte vereinheitlicht werden, was zu einer Erhöhung für exportorientierte Unternehmen führen würde. Neben einer wettbewerbsfähigen Industrie ist Tunesien aufgrund der hohen Zahl an Hochschulabsolventen auch für IT-, Forschungs- oder Ingenieurdienstleistungen gut ausgerüstet.⁴⁴

⁴⁴ (GTAI, 2020)

5 Markteintrittsstrategien und Risiken

Das wachsende Energiedefizit und der dadurch auftretende Handlungsbedarf erzeugen optimale Voraussetzungen für deutsche Unternehmen, in den tunesischen PV-Markt einzutreten. Die Rahmenbedingungen verbessern sich langsam, aber stetig und es werden immer mehr Ausschreibungen veröffentlicht. Die Fördermittel unterstützen die Finanzierbarkeit auch für private Haushalte und Eigenerzeuger in der Industrie. Der Markt wächst und wird nach und nach transparenter.

5.1 Marktattraktivität

Vor dem Hintergrund des wachsenden Energiedefizits Tunesiens steigt stetig die Bedeutung von EE und damit verbundenen Dienstleistungen.

Das Marktpotenzial wird zunehmend attraktiver, was an den zahlreichen Maßnahmen der tunesischen Regierung und dem forcierten Ausbau der Energieerzeugung mit EE liegt. Darüber hinaus hat Tunesien ein gutes Solarpotenzial, was bereits durch zahlreiche Studien nachgewiesen werden konnte. Dieses liegt bei durchschnittlich 1.850 kWh/m² und ist im Süden des Landes sogar deutlich höher. Die tunesische Regierung hat erst kürzlich mit dem verstärkten Ausbau von Solarparks durch die veröffentlichten Ausschreibungen begonnen. Damit steht Tunesien trotz erster Erfahrungen mit kleinen Privat- und Industrieanlagen im Solarenergiebereich erst am Anfang.

Die geografische Lage Tunesiens spielt ebenfalls eine wichtige Rolle bezüglich der Marktattraktivität. Es könnte durch seine geografische Nähe zu Europa zum Knotenpunkt des Energieexports werden. Mit der Erschließung des tunesischen Marktes im Norden Afrikas können ideale Bedingungen geschaffen werden, um langfristig weitere Märkte in Nord- und Subsahara-Afrika zu durchdringen. Neben einem Eisenbahn- und Straßennetz verfügt Tunesien über neun internationale Flughäfen, sieben Handelshäfen und ein Erdölterminal, wodurch eine gut ausgebaute Verkehrsinfrastruktur gegeben ist. Tunesien verfügt außerdem über ein leistungsstarkes Telekommunikationsnetz, eines der modernsten im mediterranen Raum, das kontinuierlich ausgebaut wird.⁴⁵ Des Weiteren gibt es in Tunesien zahlreiche Investitionsanreize für ausländische Unternehmen. Das allgemeine Geschäftsklima für Tunesien wurde von der Weltbank im Ranking des „Doing Business 2020“-Reports bewertet. Darin wurden 190 Länder analysiert. Tunesien belegt im aktuellen Ranking den 78. Platz und nimmt somit, im Vergleich der Maghreb-Länder, hinter Marokko den zweiten Platz ein.

⁴⁵(Tunisie Haut Debit, 2017)



Abbildung 13: Doing Business Report: Tunesien im Vergleich

Quelle: (World Bank Organisation, 2020)

Tunesien bietet angesichts des aktuellen Rankings (vgl. Abb. 13) durchaus ein attraktives Geschäftsklima für ausländische Investoren. Im „Doing Business 2020“-Report der Weltbank wurden verschiedene Faktoren verglichen. Außerdem wird ein Vergleich ausgewählter Länder im Hinblick auf einzelne Geschäftsaktivitäten zwischen Deutschland, Frankreich, Marokko, Tunesien, Ägypten, Algerien und Libyen vorgenommen (vgl. Abb. 15). Auffällig ist, dass der Zugang zu Elektrizität in Tunesien deutlich einfacher ist als in den anderen MENA-Staaten, auf einem ähnlichen Niveau wie in Frankreich. Bei der Beantragung von Baugenehmigungen ist Tunesien fast gleichauf mit Ägypten hinter Marokko. Bei der Lösung von Insolvenzproblematiken ist Tunesien Spitzenreiter der MENA-Länder. Bei der Anmeldung von Eigentumsrechten ist Tunesien gleichauf mit Deutschland und Marokko, Frankreich leicht dahinter.⁴⁶

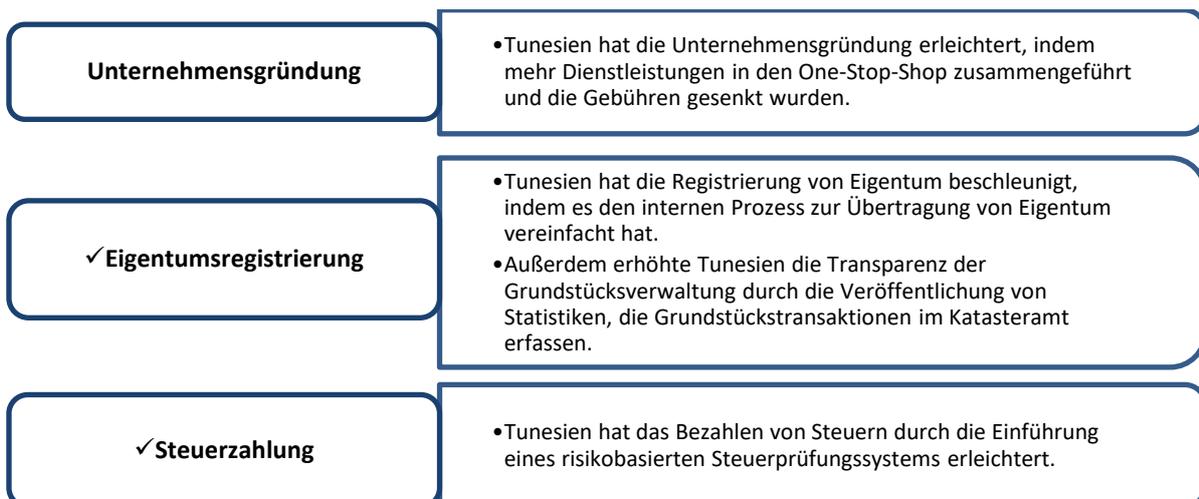


Abbildung 14: „Summaries of Doing Business Reforms in 2018/2019“

Quelle: (World Bank Organisation, 2020)

⁴⁶ (World Bank Organisation, 2020)

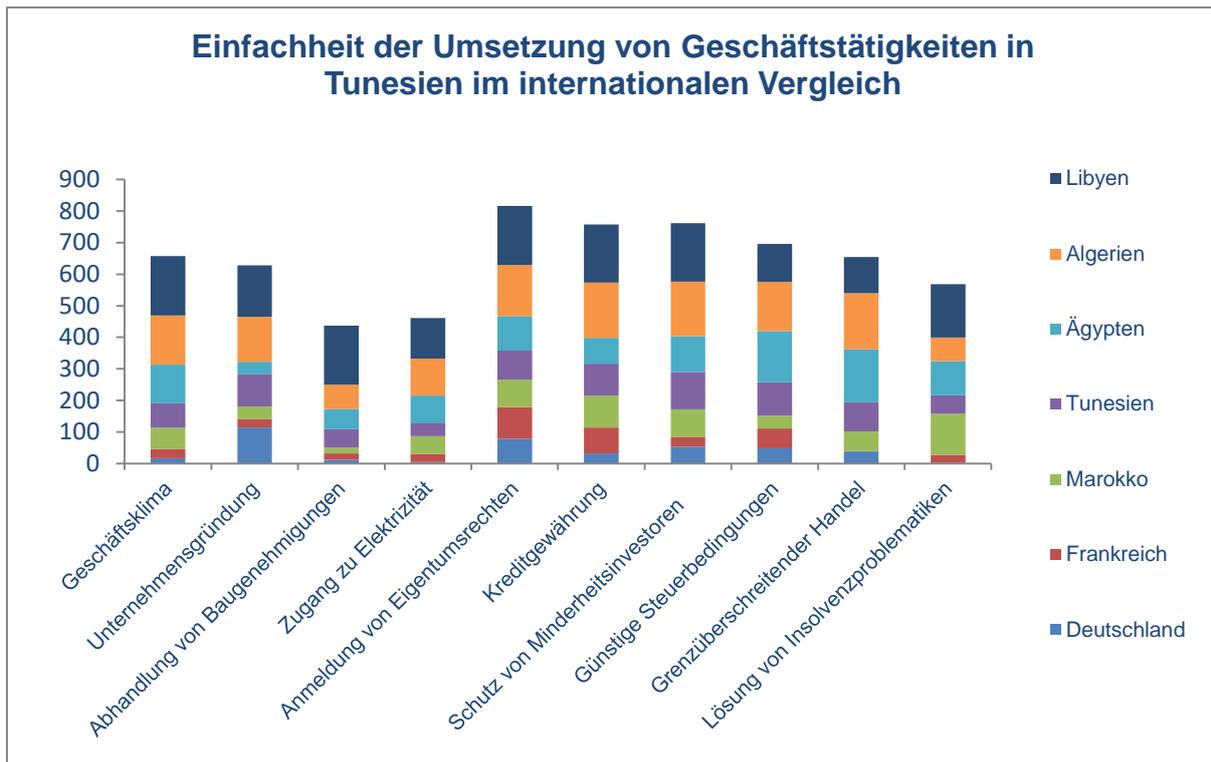


Abbildung 15: Einfachheit der Umsetzung von Geschäftstätigkeiten in Tunesien im internationalen Vergleich
Quelle: (The World Bank, 2017)

Die gegenwärtige Energiemarktsituation erhöht ebenfalls die Marktattraktivität. Das Energiedefizit und die Abhängigkeit des Landes vom Ölpreis veranlassen die tunesische Regierung dazu, eine Diversifizierung des nationalen Energiemix voranzutreiben. Ein forciertes Ausbauen des EE-Anteils stellt diesbezüglich einen wichtigen Schritt dar. Neben möglichen finanziellen und steuerlichen Vorteilen hat die tunesische Regierung insbesondere durch die Verbesserung rechtlicher Rahmenbedingungen zur Attraktivität des Solarenergiemarkts beigetragen.

5.2 Markterschließung

Im Rahmen zahlreicher Studien wurden in Tunesien Regionen mit einem hohen Marktpotenzial für Solarenergie identifiziert. Dies macht aus dem tunesischen Solarenergiemarkt ein attraktives Ziel für deutsche Unternehmen. Bezüglich einer Geschäftstätigkeit in Tunesien ist langfristig außerdem die Nähe zu weiteren wirtschaftlich attraktiven Nachbarländern zu beachten.

Bei erfolgreicher politischer Transformation und der weiteren Festigung der Demokratie in Tunesien erwarten AHK und GTAI mehr Freiräume für unternehmerische Aktivitäten. Aufgrund der Dynamisierung der Wirtschaft können sich deutsche Unternehmen in vielerlei Hinsicht geschäftlich einbringen.⁴⁷ Auch bei der Erschließung schwieriger Nachbarmärkte, wie Libyen und Algerien, schätzt die GTAI Partnerschaften mit tunesischen Unternehmen als erfolgversprechend ein.⁴⁸

⁴⁷ (AHK Tunesien, 2019)

⁴⁸ Ebd.

Doing Business in Tunesien: Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmer

Die „Interkulturelle Handlungskompetenz“ ist für deutsche Unternehmer im Ausland eine der wichtigsten Voraussetzungen für erfolgreiche Geschäftsaktivitäten. Die nonverbale sowie die verbale Kommunikation der nordwesteuropäischen Geschäftspraktiken unterscheiden sich oft von denen im Ausland. Dies trifft trotz seiner geografischen Nähe zu Europa auch auf Tunesien zu. Formelle Aspekte sind in der tunesischen Geschäftskultur äußerst wichtig. Unternehmen sind in deutlichen Hierarchien organisiert, die die Unterschiede in Status und Macht reflektieren. Das hierarchische Gefälle ist in Tunesien wesentlich ausgeprägter, als dies in deutschen Firmen der Fall ist. Daher ist in Tunesien die Rolle des „Chefs“ von wesentlich größerer Bedeutung. Konkret bedeutet dies im tunesischen Geschäftsalltag, dass z.B. weniger Entscheidungen in den jeweiligen Fachabteilungen getroffen werden. Verhandlungen sind i.d.R. Angelegenheiten der Geschäftsführer. Diese schalten sich zu einem frühen Zeitpunkt in diese ein. Vor diesem Hintergrund erwartet der tunesische Geschäftsführer und/oder Firmeninhaber zu Geschäftsmeetings auch den deutschen Geschäftsführer und/oder Firmeninhaber. Es ist deutschen Unternehmern vor diesem Hintergrund zu empfehlen, zu den ersten Verhandlungen/Gesprächen gemeinsam mit dem zuständigen Mitarbeiter nach Tunesien zu reisen und die Gespräche zu führen. Auf diese Weise wird der Mitarbeiter gestärkt, was dann für alle weiteren für ihn zu führenden Gespräche von Vorteil ist.

Sowohl die deutsche als auch die tunesische Geschäftskultur sind überaus unterschiedlich in Interaktion und Kommunikation. Die deutsche Geschäftskultur kann häufig als zu direkt oder undiplomatisch eingeschätzt werden. Dabei steht der Informationsaustausch im Vordergrund, während die Art und Weise der Informationsübermittlung in den Hintergrund rückt. Mögliche Empfindlichkeiten werden in solchen Momenten häufig nicht hinreichend berücksichtigt oder gar wahrgenommen. Dies kann nicht nur zu Missverständnissen führen, sondern auch die Entwicklung einer Geschäftsbeziehung beeinträchtigen. Hinzu kommt außerdem, dass der tunesische Kommunikationsstil im Geschäftsalltag weniger direkt, sondern eher implizit ist. Es kann so beispielsweise durchaus vorkommen, dass als Antwort auf eine Frage kein klares „Nein“ von tunesischer Seite formuliert wird, da dies als unhöflich und ablehnend interpretiert werden könnte. Deutsche Unternehmer sollten sich darüber im Klaren sein, dass in dem zum arabisch-mediterranen Kulturkreis zugehörigen Tunesien die Art und Weise der Kommunikation sehr wichtig ist. Sachliche und technische Aspekte sind in Gesprächen mit tunesischen Geschäftspartnern zunächst zweitrangig. In Geschäftsmeetings und Verhandlungen mit tunesischen Geschäftspartnern stehen die persönliche Beziehung und die Kommunikationsweise zunächst im Vordergrund.

In Tunesien wird der Businesspartner auf weitaus persönlicherer Ebene angesprochen als in Deutschland. Dieser Aspekt sollte berücksichtigt werden und ist ausschlaggebend für zukünftige Verhandlungen. Die Bedeutung der „persönlichen“ Komponente in einer geschäftlichen Beziehung sollte in Tunesien nicht unterschätzt werden. Ein Geschäftsabschluss kommt aus tunesischer Sicht i.d.R. erst infrage, wenn eine persönliche und freundschaftliche Gesprächsatmosphäre und eine Vertrauensbasis geschaffen wurden. Ein Vertragsabschluss ist daher auch als ein Zeichen des Vertrauens und einer guten zwischenmenschlichen Beziehung zu interpretieren. Insbesondere zu Beginn einer Geschäftsbeziehung müssen Energie und Geduld investiert werden, um eine persönliche

Beziehung mit dem tunesischen Geschäftspartner aufzubauen. Da ein Vertrag häufiger als längerfristige Verbindung ausgelegt wird denn als Endpunkt geschäftlicher Verhandlungen, ist eine weitere Pflege der Geschäftsbeziehung insbesondere nach einem Vertragsabschluss erforderlich. Gerade bei großen Auftragsvolumina sollten nicht alle offenen Fragen per E-Mail oder telefonisch geklärt werden. Es sollte vorzugsweise ein Besuch in Tunesien abgestattet werden und zwischendurch immer wieder beim tunesischen Geschäftspartner angerufen werden. Der Mix aus persönlichen und gesellschaftlichen Beziehungen stellt die Nachhaltigkeit des Geschäftserfolges sicher.

Die Zeitwahrnehmung ist in Tunesien anders als im deutschen Geschäftsumfeld. Zeit wird nicht linear wahrgenommen. „Ihr habt die Uhren, wir haben die Zeit“ ist ein Satz, der den Umgang mit Zeit in der tunesischen Geschäftskultur durchaus treffend beschreibt. Tunesische Verhandlungspartner haben häufig ein lockeres Verhältnis zur Zeit, erwarten jedoch von einem deutschen Geschäftspartner die sprichwörtliche „deutsche Pünktlichkeit“. Entsprechend „ungewohnt“ gestalten sich auch Sitzungen und Meetings. Diese beginnen häufig mit einem ausführlichen Smalltalk. Tagesordnungspunkte (sofern vorhanden) werden häufig kurzfristig geändert. Wichtig ist dabei, dass jeder zu Wort kommt. Dabei kommt es vor, dass die aus deutscher Sicht scheinbar sinnlosen Abweichungen von der Tagesordnung zu kreativen Lösungen führen und am Ende helfen, zu einer Einigung zu gelangen. Des Weiteren können sich Meetings mitunter zu „multiplen“ Veranstaltungen entwickeln. Dies bedeutet beispielsweise, dass der tunesische Partner das Gespräch unterbricht, Besucher kommen und gehen, die Sekretärin eine Unterschriftsmappe vorlegt oder Telefonate durchstellt. Zudem ist es üblich, seine Mobiltelefone während der Meetings nicht auszuschalten und ankommende Gespräche anzunehmen. All dies sollte von deutscher Seite jedoch nicht als Respektlosigkeit aufgefasst werden. Es entspricht dem familiären Stil, in dem ein Geschäftsgespräch in Tunesien durchaus geführt werden kann. Ein solches Meeting, ursprünglich vielleicht für eine Stunde angesetzt, kann sich daher mitunter über mehrere Stunden hinziehen. I.d.R. beginnt ein Meeting in Tunesien mit Smalltalk, der von Fall zu Fall auch umfangreicher ausfallen kann. Deutsche Unternehmer sollten dies in ihrer Zeitplanung berücksichtigen und ausreichend zeitlichen Puffer einplanen. Darüber hinaus ist eine strukturierte Abhandlung von Tagesordnungspunkten in Gesprächen mit tunesischen Geschäftspartnern oftmals nicht umsetzbar. Geduld und Ruhe gilt es zu bewahren, dies ist oftmals der Schlüssel zum Erfolg.

Nachverhandlungen von Verträgen und vor allem Preisen können durchaus vorkommen. Deutsche Geschäftsleute sollten sich im Vorfeld auf länger dauernde Vertrags- und Preisverhandlungen einstellen. Ein deutscher Ansprechpartner ist ein Muss, wenn das oft teurere deutsche Produkt aufgrund der besseren Qualität gekauft werden soll. Gleiches gilt für Geschäftsmeetings, Verhandlungen und Verkaufsabwicklungen. Diese möchte ein tunesischer Geschäftspartner bevorzugt mit den zuständigen Mitarbeitern aus Deutschland besprechen und umsetzen. Keiner wird vom deutschen Geschäftspartner perfektes Französisch oder gar Arabisch erwarten, allerdings erleichtern Französischkenntnisse den Gesprächskontakt. Das Produkt „Made in Germany“ steht im Mittelpunkt – sprachlich wird sich dann eine Lösung finden.

6 Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse

Der konsequente Ausbau des EE-Anteils ist der zentrale Schlüssel für ein zukunftsfähiges Energiesystem. In Tunesien wurde die Bedeutung von EE für die Sicherstellung der zukünftigen Energieversorgung erkannt. Zahlreiche Maßnahmen wurden in rechtlicher und institutioneller Hinsicht ergriffen, um diese gezielt zu fördern.

Unabhängig von der politischen Ausrichtung werden EE in Tunesien eine zunehmend wichtige Rolle spielen. Gründe hierfür sind der steigende Erdölpreis, der schwach diversifizierte Energiemix und das hohe Solar- und Windenergiepotenzial. Zudem agieren die für den Bereich Energie zuständigen Institutionen (ANME, STEG) relativ autark und werden voraussichtlich auch weiterhin ihre Interessen gegenüber der Politik durchsetzen können. Auch die für EE zur Verfügung stehenden Gelder internationaler öffentlicher und privater Geber stellen für Tunesien einen Anreiz zum weiteren Ausbau der EE dar.

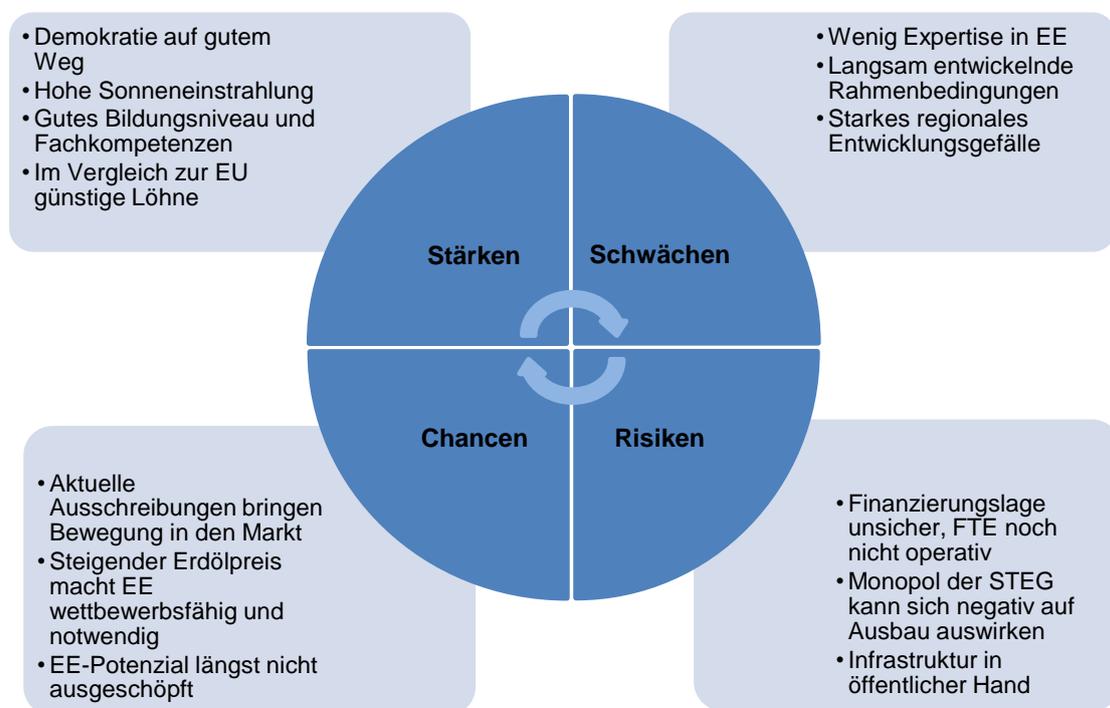


Abbildung 16: SWOT-Analyse Tunesien⁴⁹

Tunesien hat viele Stärken in Bezug auf das Potenzial von EE. Eine der größten Stärken ist die hohe Durchschnittssonneneinstrahlung. Diese liegt in Tunesien bei 1.850 kWh/m² und ist damit höher als in den einstrahlungstärksten Gebieten Europas. Eine weitere Stärke, die für den Investitionsstandort Tunesien spricht, ist die sich festigende Demokratie. Die demokratische Entwicklung ist auf einem guten Weg.

⁴⁹(AHK Tunesien, 2019)

Eine Schwäche, die Tunesiens Wachstum im Bereich EE bremst, sind die sich langsam entwickelnden Rahmenbedingungen. Durch die vielen Regierungswechsel werden wichtige Reformen bezüglich EE oft verspätet durchgeführt. Beispielsweise besteht noch immer kein einheitliches Tarifsysteem für eingespeisten Strom der industriellen Eigenerzeuger. Eine andere Schwäche ist die mangelnde Erfahrung im Bau von großen Anlagen und Solarparks. Da es derzeit nur wenige große Solarparks in Tunesien gibt, ist die Zahl an Unternehmen, die die kommenden Großprojekte umsetzen können, gering.

Hinsichtlich der Risiken im tunesischen EE-Markt ist das Monopol der STEG zu nennen. Die Abhängigkeit vom nationalen Strom- und Gasunternehmen besteht nach wie vor. Sollte die langsam vorangehende Entwicklung des Marktes weg von der Monopolstruktur stocken, wird sich das negativ auf den Wettbewerb auswirken. Neben dem Monopol der STEG ist die Finanzierungslage ein weiteres Risiko. Der FTE, der als eines der Hauptfinanzierungswerkzeuge für EE-Projekte in Tunesien gilt, ist noch nicht operativ. Weil die Finanzierungsfrage oft ungeklärt ist, können einige Projekte trotz der großen Ambitionen nicht umgesetzt werden.

Als Chance ist die aktuelle Bewegung im tunesischen Markt zu nennen. Durch den dringenden Handlungsbedarf wurden seit Anfang 2018 bereits mehrere Ausschreibungen veröffentlicht – vier Ausschreibungen für Kleinprojekte zwischen 1 MW und 10 MW und eine Ausschreibung für Großprojekte zwischen 50 MW und 200 MW. Auch Ende des Jahres 2017 wurde eine Ausschreibung für einen zweiten Solarpark in Tozeur veröffentlicht, nachdem die erste Ausschreibung viele Bewerbungen erhielt. Ein weiteres positives Momentum für EE ist der steigende Erdölpreis. Dadurch wird aus EE erzeugter Strom wettbewerbsfähiger als zuvor. Vor allem wegen des wenig diversifizierten Energiemix und der hohen Abhängigkeit von Erdöl beeinflusst der Erdölpreis Tunesiens Wirtschaft massiv. Aus diesem Grund setzt die tunesische Regierung verstärkt auf den Ausbau von EE, um eine höhere Energieunabhängigkeit zu erreichen.

Diese Entwicklung lässt einen positiven Trend und neue Investitionsanreize entstehen. Deutsche Unternehmen haben hier die Möglichkeit, sich mit ihrer Technik und mit ihrem Wissen zu bewerben und somit den EE-Ausbau in Tunesien zu fördern und gleichzeitig davon zu profitieren. Investitionen in Solaranlagen werden bevorzugt an Standorten mit sehr vielen Sonnenstunden, wie Tunesien, realisiert. Stabile wirtschaftliche und politische Verhältnisse sind weitere positive Faktoren für eine Ansiedlung. Weiterhin erfordern Projektentwicklung, Planung und Bau der Anlagen neben dem technischen Know-how eine robuste Absicherung der Investitionen.

7 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 Tunesien Kontakt aufgenommen werden.

7.1 Marktakteure im Privatsektor

Firma	Kontakt
AES – Alternative Energy Systems SARL Verkäufer und Installateur von PV-Anlagen, Warmwasserbereitern, öffentlicher Beleuchtung, Windkraftanlagen, Solarpumpsystemen und Umkehrosmosen	29, Avenue Tahar Sfar, 4002 Sousse Tel.: +216 73 212 908 Fax: +216 73 212 909 E-Mail: aes@planet.tn Web: http://www.aes-tunisie.com/fr/
AURASOL S.A. Hersteller von PV-Anlagen	9 Rue Oman, 2080 Menzah 8, Ariana Tel.: +216 70866116 Fax: +216 70866118 Web: https://www.aurasol-pv.com/
BIOME SOLAR INDUSTRY (BSI) Hersteller und Installateur von Warmwasserbereitern	28 Av Mouaouia Ibn Abi Soufien - 2037 Menzeh 8, Ariana Tel.: +216 71700762 Fax: +216 71701068 E-Mail: contact@biomesolar.com Web: http://biome-solar.com/fr/
CAMI Engineering SARL Erneuerbare Energien (Wind, Solar, PV), Projektsteuerung im Bereich Hochspannung, Durchführung von Studien, Planung, Optimierung	85, Boulevard Hédi Nouira - Ennasr - Ariana 2037 Tel.: +216 71 814 170, +216 71 814 180 Fax: +216 71 814 210 E-Mail: cam@qnet.tn Web: www.cami.com.tn
ENERGY INDUSTRIES Hersteller von PV-Anlagen	Z.I Bousalem 8170 Jendouba Tel.: +216 78635440 +216 71862074 Fax: +216 78635460 E-Mail: kasdaouimustapha@yahoo.fr
FAYZER North Africa (Fayzer) Hersteller, Vertrieb und Installateur von Warmwasserbereitern	Av.7 novembre, centre Urbain Nord Tour des bureaux, E4 B 03, 1082 Tunis Web: www.fayzer-na.com/contact.html
ENERGY INDUSTRIES Hersteller von PV-Anlagen	Z.I Bousalem 8170 Jendouba Tel.: +216 78635440 +216 71862074 Fax: +216 78635460 E-Mail: kasdaouimustapha@yahoo.fr
Gamco Importeur und Installateur von PV-Anlagen	189, Av. Habib Bourguiba 8000 Nabeul Tel.: +216 80101123 Fax: +216 72285996 E-Mail: info@gamco-energy.com Web: www.gamco-energy.com
IFRISOL Hersteller von PV-Anlagen	Zone Industrielle DIET 4030 Enfidha Tel.: +216 73381853 Fax: +216 73381854 E-Mail: contact@ifrisol.com Web: www.ifrisol.solar

Semapsolar Beratungsbüro, Design, Lieferung, Überwachung, Montage, Schutzprüfung und Inbetriebnahme von PV-Anlagen und Transformationsstationen	Résidence Sana-Business Center, 6ème étage, Boulevard de la terre, Centre Urbain Nord 1082 Tunis Tel.: +216 71822733 Fax: +216 71822744 E-Mail: abdellatif.hammoda@semap.com.tn Web: www.semmap.com.tn
NR Sol Hersteller von PV-Anlagen	Rue du Lac d'Ourmia, Immeuble Miniar Bloc B 3eme Etage, Les Berges du Lac, Tunis 1053 Tel.: +216 71961500 Fax: +216 72678316
Solar Energy Systems (SES) Installateur von PV-Anlagen, Warmwasserbereitern und stationären Batterien	29, Rue du Niger 1002 Tunis Belvedere Tel.: +216 71780033 +216 71798405 Fax: +216 71798143 E-Mail: ses@planet.tn
Société Internationale de l'Énergie Renouvelable et des Sciences (Sines) Hersteller und Installateur von Warmwasserbereitern, Importeur und Installateur von PV-Anlagen	SINES - Lot17 Rue Nabeul, Zone industrielle El Mghira 2 2082 Fouchana - Tunis Tel.: +216 70013740 Fax: +216 70013750 E-Mail: info@sines.com.tn Web: www.sines.com.tn
Soften Energie Solar (Soften) Hersteller und Installateur von Warmwasserbereitern	Rue des sciences, 8030 - Z.I. Grombalia Tel.: +216 72210600 Fax: +216 72256183 E-Mail: commercial@soften.com.tn Web: www.soften.com.tn
Spectra Importeur und Installateur von PV-Anlagen	Route de Gabès Km 1,5 3003 Sfax Tel.: +216 74450515 +216 74247529 Fax: +216 74247250 E-Mail: info@spectra.com.tn Web: www.spectra.com.tn
Tunisian Engineering Services Company (TESCO) Beratungsbüro in den Bereichen Umwelt, Wasser, Infrastruktur und Energie (erneuerbare Energien, Energieeffizienz und KWK)	11, Rue du Lac Ichkeul Les Berges du Lac Tunis 1053 Tunisie Tel.: +216 71 960 055 Fax: +216 71 962 717 E-Mail: info@tesco.com.tn Web: www.tesco.com.tn
Tunisienne des Energies Renouvelables (TER) Nutzung von Solar- und Windenergie bei der Stromproduktion, Vertrieb und Wartung von Anlagen, Studien, Verfügbarkeit internationaler Marken im PV-Bereich	Avenu La Perle du Sahel, Imm Gahbiche Bureau 1 4051 - Khezema, Sousse Tel.: +216 73243651 +216 73243652 Fax: +216 73 243 654 E-Mail: commercial@ter-tn.com.tn Web: www.ter-tn.com.tn
Volta PV Importeur und Installateur von PV-Anlagen, Vertrieb von Batterien	28 Rue Lac Victoria Suite, 29 Imm. Essafa 2ème Etage 1053 Tunis Tel.: +216 71962052 Fax: +216 71960272 Mobil: +216 29530040 +216 28836873 +216 29636007 E-Mail: contact@voltagepv.com Web: www.voltagepv.com

Winning Systems Energy

Dienstleister für B2B und B2C, Energieaudits,
Energieeinsparmaßnahmen, energieeffiziente Geräte,
alternative Energieerzeugung

Rue Hédi Mzabi, Imm. Nasr
4051 Sousse
Tel.: +216 73278931
Fax: +216 73274673
Mobil: +216 98 535 483
E-Mail: wsenergy@gnet.tn
Web: www.wsenergy.tn

7.2 Marktakteure im öffentlichen Sektor

Instanz	Kontakt
<p>Agence de Promotion de l'Industrie et de l'Innovation (APII) Aufgabe der APII ist es, die Regierungspolitik zur Förderung des Industriesektors sowie zur Unterstützung von Unternehmen und Projektträgern umzusetzen.</p>	<p>63, rue de Syrie 1002 Tunis-Belvédère Tel.: +216 71792144 Fax: +216 71782482 E-Mail: apii@apii.tn Web: www.tunisieindustrie.nat.tn/fr/</p>
<p>Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie (ANME) Mission der nationalen Energieagentur ist es, die Politik in den Bereichen Energieeffizienz und Förderung erneuerbarer Energien umzusetzen. Dies umfasst alle Initiativen und Maßnahmen, deren Zielsetzung es ist, die Energieeffizienz auszubauen und die Diversifizierung des Energiemix in Tunesien voranzutreiben.</p>	<p>Renewable Energy Department - ANME Cité administratif Montplaisir Rue de Japon Tunis BP 213 Tel.: +216 71 906 900 Fax: +216 71 904 624 E-Mail: boc@anme.nat.tn Web: www.anme.nat.tn</p>
<p>Centre de Recherche et des Technologie de l'énergie (CRTEen) Das Zentrum für Forschung und Energietechnik (CRTEen) ist eine Forschungs- und Entwicklungseinrichtung, die zum Ministerium für Hochschulbildung und wissenschaftlicher Forschung gehört. Die CRTEen besteht aus drei großen Laboratorien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Labor für Photovoltaik (LPV) • das Labor für Thermische Verfahren (LPT) • das Labor für Windenergie und Abfallwirtschaft (LMEEVED) 	<p>Route Touristique Borj Cédria – Soliman, B.P. 95, 2050 Hammam-Lif Tel.: +216 79325811 E-Mail: Admin@Crten.Rnrt.Tn Web: http://www.crten.rnrt.tn</p>
<p>Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis (CITET) Das CITET ist dem Ministerium für lokale Angelegenheiten und Umwelt unterstellt. Unterstützt Unternehmen u. a. bei der Umsetzung von Umweltmanagementsystemen, Umweltanalysen und deren Auswertungen.</p>	<p>Boulevard du Leader Yassar Arafat 1080 Tunis Tel.: +216 71206642 E-Mail: cdi-info@citset.nat.tn Web: www.citset.nat.tn</p>
<p>Deutsche Botschaft Tunis – Ambassade d'Allemagne Tunis Vertretung der Bundesrepublik Deutschland in Tunesien.</p>	<p>Impasse du Lac Windermere 1 Les Berges du Lac 1053 Tunis Tel.: +216 71143200 Fax: +216 71143299 E-Mail: info@tunis.diplo.de Web: www.tunis.diplo.de</p>
<p>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH Zu den Schwerpunkten der deutschen internationalen Zusammenarbeit in der Region gehören seit 2008 erneuerbare Energien, Klima und Wasser.</p>	<p>Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40 53113 Bonn Tel.: +49 22844600 Fax: +49 22844601766 E-Mail: info@giz.de Web: www.giz.de/en/worldwide/22600.html</p>

<p>Deutsch-Tunesische Industrie- und Handelskammer (AHK Tunesien) Die AHK Tunesien ist Teil eines globalen Netzwerks von deutschen Auslandshandelskammern (AHKs). Mit Kenntnis des deutschen sowie des tunesischen Marktes begleitet die AHK Tunesien deutsche Unternehmen und Institutionen als Partner vor Ort in allen Phasen eines geplanten Markteinstiegs in Tunesien professionell. Im Bereich Energie unterstützt die AHK Tunesien deutsche Unternehmen durch Investitionsberatung, Identifizierung potenzieller Vertriebspartner, Marktstudien und Organisation von und Begleitung zu Business-to-Business- und Business-to-Government-Gesprächen.</p>	<p>Dr. Makram Ben Hamida Stellv. Abteilungsleiter DEinternational Rue du Lac Léman, Immeuble „Le Dôme“, 1053 Les Berges du Lac Tel.: +216 71 965 280 Fax: +216 70 014 179 Mobil: +216 28 565 888 E-Mail: m.benhamida@ahktunis.org Web: tunesien.ahk.de</p>
<p>STEG International Services (STEG-IS) Die STEG-IS ist neben der STEG-ER eine Tochter der STEG. Zu den Aktivitäten der STEG-IS zählen u. a. die allgemeine Stromversorgung und Elektrizitätsversorgung in ländlichen Gebieten, Stromproduktion, Elektrizitätstransport, industrielle Instandhaltung und Instandhaltung elektrischer Anlagen sowie Energiemanagement.</p>	<p>Résidence du Parc - Les Jardins de Carthage 2046 Tunis Tel.: +216 70 247 800 Fax: +216 70 247 801 E-Mail: stegis@steg-is.com Web: www.steg-is.com.tn</p>
<p>Ministerium für Energie, Bergbau und Erneuerbare Energien Das Ministerium hat zur Aufgabe, die Entwicklung der Energieproduktion und des Energieverbrauchs in Tunesien zu beobachten und zu analysieren. Außerdem beobachtet und analysiert das Ministerium Entwicklungen in Tunesien in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Das Ministerium ist auch für den Bereich Bergbau zuständig.</p>	<p>Immeuble Panorama 40 avenue du Japon 1002 Montplaisir Tunis Tel.: +216 71951404 Fax: +216 71909149 E-Mail: contact@energy-mines.gov.tn Web: www.energymines.gov.tn</p>
<p>Ministerium für lokale Angelegenheiten und Umwelt Das tunesische Umweltministerium ist das zuständige Ministerium für Umwelt und nachhaltige Entwicklung. Als Ziel hat es, die nationalen Aktionspläne so zu gestalten, dass sie die nachhaltige Entwicklung und den Naturschutz einbeziehen. Dem Umweltministerium untersteht die nationale Agentur für Umweltschutz. Diese ist auf lokaler Ebene für den Umweltschutz zuständig.</p>	<p>Cité administrative, rue de développement, 1003 Tunis Tel.: +216 7024380/0/1/2/3/4/5/6/7/8/9 Fax: +216 71955360 E-Mail: boc@mineat.gov.tn Web: www.environnement.gov.tn</p>

7.3 Sonstiges: Interessante Webseiten

Thema	Link
Deutsch-Tunesische Industrie- und Handelskammer (AHK Tunesien)	tunesien.ahk.de
Europäische Vertretung in Tunesien	https://eeas.europa.eu/delegations/tunisia_en
FIPA – Foreign Investment Promotion Agency	www.investintunisia.tn
Gelbe Seiten – Tunesien	www.pagesjaunes.com.tn
GTAI – Germany TRADE & INVEST	www.gtai.de
Informationsseite Tunesien	www.tunisie.com
Ixpos – das Außenwirtschaftsportal	www.ixpos.de/IXPOS/Navigation/DE/ihr-geschaeft-im-ausland.html
Nationales Statistikamt	www.ins.nat.tn
Portal der tunesischen Regierung	www.tunisie.gov.tn
Tourismusportal	www.bonjour-tunisie.com
Ministerium für Energie, Bergbau und Erneuerbare Energien	www.tunisieindustrie.gov.tn/
Ministerium für Investitionsentwicklung und internationale Kooperation	www.mdci.gov.tn/
Ministerium für Industrie und Technologie	www.tunisieindustrie.gov.tn

**Ministerium für Kommunikations-
technologien und digitale Wirtschaft**

www.infocom.tn

Transportministerium

www.transport.tn

**Ministerium für lokale Angelegenheiten und
Umwelt**

www.environnement.gov.tn

Tunisian Industry Portal

www.tunisianindustry.nat.tn

UTICA – tunesischer Arbeitgeberverband

www.utica.org.tn

Zentralbank

www.bct.gov.tn

Zeitschrift – Le Temps

www.letemps.com.tn

Zeitung – La Presse

www.lapresse.tn

8 Anhang

8.1 Reliefkarte Tunesien



Abbildung 17: Reliefkarte Tunesien
Quelle: (Larousse encyclopedie)

8.2 Deutscher Außenhandel mit Tunesien

Tabelle 12: Deutscher Außenhandel mit Tunesien 2020 in Mio. Euro und Änderung zum Vorjahr in %

	Exporte	Importe	Exporte 20-19	Importe 20-19
Lebende Tiere und Nahrungsmittel	15,7	56,5	-16,1	51,8
Getränke und Tabak	5,2	0	-53,5	59,1
Rohstoffe (ausgen. Nahrungsmittel u. Mineral. Brennst.)	12,9	10,2	-22,8	-29,2
Mineral. Brennstoffe, Schmiermittel etc.	5	22	60,4	-53,7
Tierische und pflanzliche Öle, Fette & Wachse	8,1	3,9	1.761,7	-27,8
Chemische Erzeugnisse	159,6	5,2	-11,6	-41,3
Bearbeitete Waren	243	37,9	-15,3	34,6
Maschinen & elektr. Erzeugn. Fahrzeuge	658,9	931,6	-16,8	-13
Verschiedene Fertigwaren	126,3	622,5	-9,2	-6,9
Waren und Warenverkehrsvorgänge	2,4	9	-26,9	-8
Gesamt	1.237,2	1.698,8	-14,8	-10,2

Quelle: Statistisches Bundesamt, 2021

8.3 Strompreise in Tunesien

Einige rechtliche Rahmenbedingungen und aktuelle Strompreise für verschiedene Verbrauchersegmente finden Sie auf der STEG-Website.⁵⁰ Zunächst einmal werden die Tarife nach der verwendeten Spannungsebene unterteilt: Niederspannungstarife für den privaten und gewerblichen Bereich sowie Mittel- und Hochspannungstarife für den industriellen Bereich.

Die Preisgestaltung wird jährlich vom Staat basierend auf mehreren im Folgenden erläuterten Parametern durchgeführt. Die staatliche Festlegung der Energiepreise erfolgt durch das Ministerium für Industrie und KMU auf Grundlage eines Vorschlags der STEG.

Die festgelegten Strompreise stellen einen Anreiz für eine effizientere und bewussteren Energienutzung dar. Durch erhöhte Strompreise ist jeder Stromabnehmer angehalten, seinen Verbrauch so niedrig wie möglich zu halten. Die Öffentlichkeit wird somit bewusst für das Thema Energie und Umwelt sensibilisiert und geht verantwortungsvoller mit wertvollen Ressourcen um.

⁵⁰ (STEG, 2019)

Tabelle 13: Stromtarif Normal Niederspannung Tunesien

Tarif	Sektor	Leistungsgebühr (mill/kVA/Monat)	Energiepreise für monatliche Verbrauchsgruppen (mill/kWh)					
			1-50	51-100	101-200	201-300	301-500	+500
Economy 1 und 2 kVA & Verbrauch ≤ 200 kWh/Monat	Wohnen	700	62					
	Wohnen und Gewerbe		96					
	Gewerbe		104					
Economy 1 und 2 kVA & Verbrauch > 200 kWh/Monat	Wohnen	700	176		218	341	414	
Standard > 2 kVA	Gewerbe		195		240	333	391	

Quelle: (STEG, 2019)

Der Spezialtarif im Niederspannungsbereich beinhaltet bereits eine Preisstaffelung je nach Tageszeit. So sind die Tarife zu den Spitzenbelastungszeiten höher als zu weniger gefragten Zeiten, beispielsweise in der Nacht. In bestimmten Bereichen wie bei der Beleuchtung von öffentlichen Institutionen gibt es jedoch wieder einen Einheitstarif. Die Ausprägung dieser vier Zeitslots ist im Niederspannungstarifmodell nicht so präsent wie in den Mittel- und Hochspannungsbereichen.

Tabelle 14: Stromtarife Spezial Niederspannung Tunesien

Tarif	Leistungsgebühr	Energiepreis (mill/kWh)			
		Tag	Sommer Morgenspitze	Abendspitze	Nacht
Öffentliches Licht	900	234			
Wasserboiler	500	341	-	-	341
Heizung und Kühlung	700	414			
Bewässerung	1000	121	-	391	106

Quelle: (STEG, 2019)

Die Industrietarife sind wie die Tarifmodelle zuvor nach Spannungsebene und nach Verwendungszweck unterteilt, wie in Tabelle 15 ersichtlich. Die höheren Energiepreise zur sommerlichen Morgenspitze sowie der ganzjährlich auftretenden Abendspitze sollen eine Veränderung der Nutzungszeitpunkte bewirken sowie die Erzeugungskosten für Spitzenlastkraftwerke angemessen decken. Auch hier sind wieder alle Werte in Millimes angegeben, also in tausendstel Dinar.

Tabelle 15: Stromtarife Industrie Tunesien

Tarifstufe	Tarif	Leistungsgebühr	Energiepreis (mill/kWh)			
			Tag	Sommer Morgen- spitze	Abend- spitze	Nacht
Hochspannung	Vier Zeitslots	10.000	207	309	279	160
	Notstromversorgung	5.200	225	350	315	168
Mittelspannung	Einheitskurs	5.000	251			
	Vier Zeitslots	11.000	240	366	329	188
	Landwirtschaft Bewässerung	-	279	-	-	225
	Notstromversorgung	6.000	264	407	365	200

Quelle: (STEG, 2019)

Die staatliche Preisgestaltung erfolgt jährlich unter Berücksichtigung vieler Parameter. So fließt neben dem Ölpreis auch beispielsweise die Finanzlage des Elektrizitätsunternehmens STEG in die Berechnungen ein. Andere Faktoren werden ebenso verwendet, um die Preise der jeweiligen Tarife und Zeitslots zu ermitteln. Da der Strompreis steigt, je mehr Energie man bezieht, ist die Tarifgestaltung ein Mittel zur Energieeffizienzsteigerung. Jeder Stromabnehmer versucht, seinen Verbrauch so niedrig wie möglich zu halten, um nicht in eine teurere Tarifklasse aufzusteigen. Dadurch wird nicht nur die Energieeinsparung vorangetrieben, sondern auch die effiziente Nutzung der tatsächlich bezogenen Energie erreicht.

8.4 Strommarktstruktur und Verteilungsnetze

Der zentrale Akteur auf dem tunesischen Strommarkt ist die staatliche „Société Tunisienne d' Electricité et du Gaz“ (STEG).

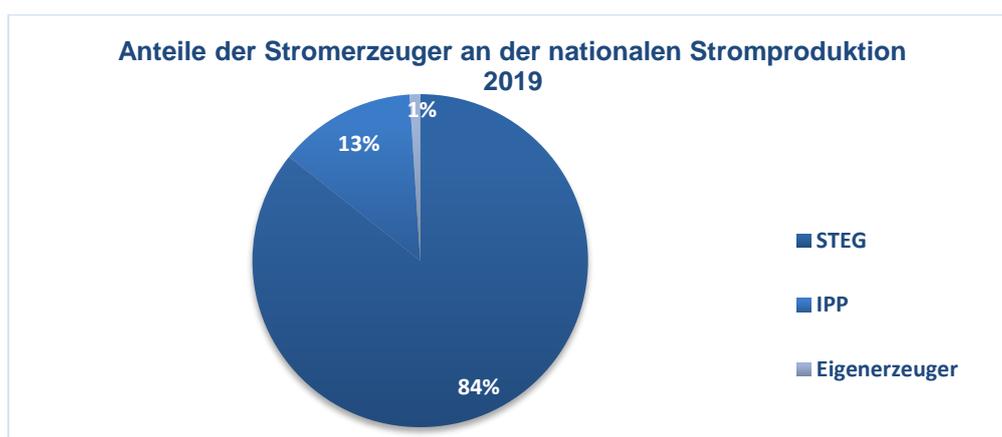


Abbildung 18: Anteile der Stromerzeuger an der nationalen Stromproduktion 2019

Quelle: (PEN DATA, 2019)

Der Verkauf von Strom aus erneuerbaren Energien an STEG wird durch einen PPA geregelt, entweder als Ergebnis einer Ausschreibung oder durch einen Projektvorschlag, jeweils nach einem Build-Own-Operate-Modell. Die Laufzeit der PPAs beträgt i.d.R. 20 Jahre mit einer Verlängerungsmöglichkeit.

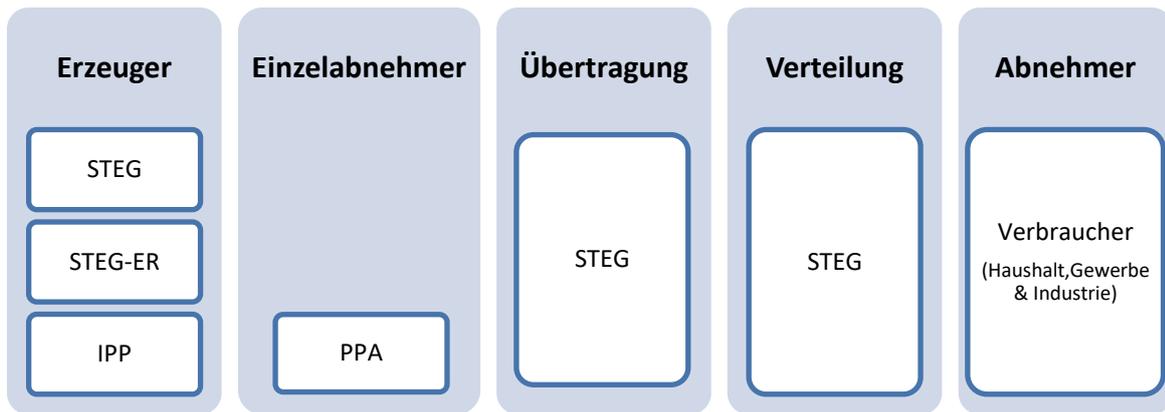


Abbildung 19: Strommarktstruktur in Tunesien

Quelle: (Laure, Detoc RES4MED, 2016)

PPA: Power Purchase Agreements

IPP: Independent Power Producer

Grundsätzlich sind alle Erzeugungsregime (Eigenverbrauch, Genehmigung und Konzession) für private Investitionen geeignet. Die STEG ist in allen drei Regimen die einzige Abnehmerin von Strom. Selbstverbraucher können über ein *Net-Metering-System* einen Vertrag mit der STEG abschließen, um den überschüssigen Strom zu verkaufen. Die STEG kauft maximal 30 % der jährlich produzierten Strommenge der jeweiligen Anlage ab. Falls die Anlage nicht an der Verbrauchsstelle installiert ist, muss man sich zusätzlich mit der STEG als Übertragungs- und Verteilnetzbetreiberin in Verbindung setzen.

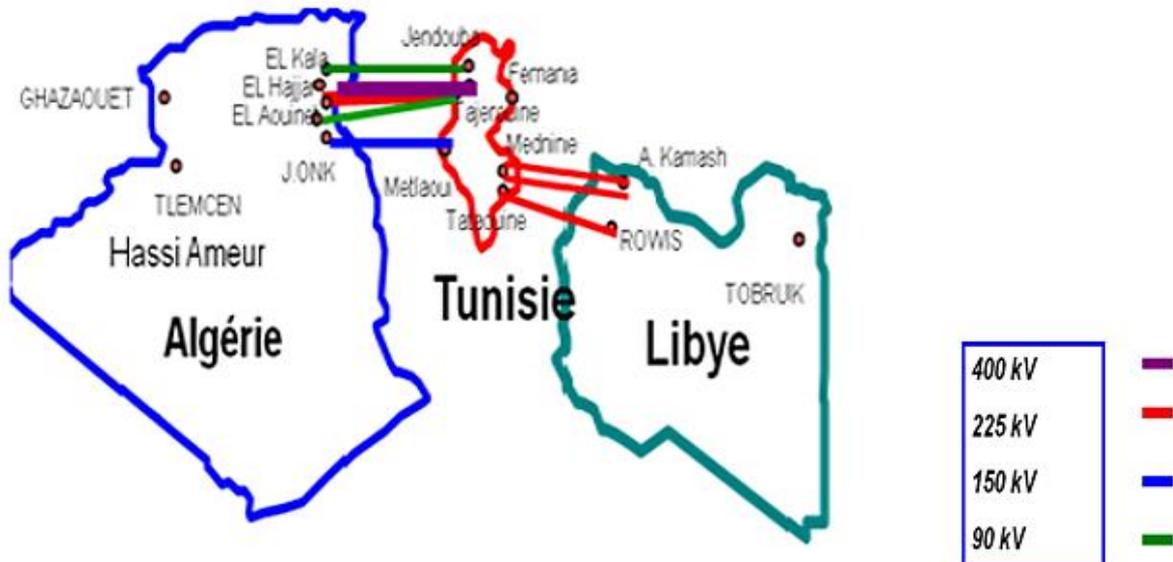


Abbildung 20: Anbindungen des tunesischen Stromnetzes

Quelle: (Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines, 2020)

Tabelle 16: Die Stromverbindung zwischen Tunesien, Algerien und Libyen

Verteilungsnetz	Spannung [kV]	Leistung [MVA]	2019	
Tajerouine – El Aouinet (1952)	90	76	Austausch und Einkäufe 135 GWh	Tunesien-Algerien
Fernana – El Kaala (1956)	90	86		
Metlaoui – Jebel Onk (1983)	150	178		
Tajerouine – El Aouinet (1988)	225	276		
Jendouba – Chafia (2014)	400	1070	Verkauf 294 GWh	Tunesien-Libyen
Mednine-Aboukammech 1 (2005)	225	267		
Mednine-Aboukammech 2 (2005)	225	267		
Tataouine-Rowis (2005)	225	267		

Quelle: (Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines, 2020)

8.5 Beispielprojekte in Tunesien

Im Hinblick auf das Solarenergiepotenzial in Tunesien ist das neue Großprojekt „TuNuR“ zu erwähnen. Dieses Projekt soll im Süden Tunesiens realisiert werden und sieht den Bau von Solarkraftwerken mit einer Kapazität von 4,5 GW über eine Fläche größer als 14.000 Fußballfelder vor. Das Projekt soll bei einer geplanten Investmentsumme von ca. 12 Mrd. TND liegen. Darüber hinaus soll es 20.000 Arbeitsplätze schaffen.⁵¹ Die Londoner Firma „TuNuR“ hat bereits einen Antrag beim tunesischen Energieministerium für den Bau von Unterseeleitungen für den Stromtransport nach Europa gestellt.⁵² Somit könnte der erste Wüstenstrom Richtung Europa fließen und 2,25 Mio. Haushalte mit Solarstrom versorgen. Die Realisierung der Unterseeleitungen, die Tunesien mit Europa verbinden werden, sind eine große Möglichkeit auch für Mittel- und Kleinunternehmer, Strom aus PV-Parks nach Europa zu verkaufen.⁵³

Im Hinblick auf den aktuellen Verlauf des Solarmarktes in Tunesien ist der erste Groß-Park „Tozeur I“ zu erwähnen. Dieser verfügt über eine Kapazität von 10 MW und wird von der KfW unterstützt. Darüber hinaus wird das Projekt auch vom „NIIF“ mit einem Beitrag von 4,2 Mio. TND unterstützt.⁵⁴ Das Projekt gilt als Anfang einer großen Entwicklung im tunesischen Solarengiemarkt und ist das Pilotprojekt für die Strategie 30/30 im Bereich PV-Anlagen.

„ABO Wind“ ist ein deutsches Unternehmen, das seit 1996 Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien entwickelt, hat laut „IWR Firmennetzwerk der regenerativen Energiewirtschaft“ im März 2019

⁵¹ (Lachkar, 2017)

⁵² (Ingenieur, 2017)

⁵³ (L'Economiste Maghrebin, 2017)

⁵⁴ (Neighborhood Impact Investment Fund)

erneut eine Genehmigung und einen Tarif für eine Investition in Tunesien erhalten. Es handelt sich um einen Solarpark in der Region Gabes, rund 400 km von der Hauptstadt entfernt, der eine Leistung von 10 MW aufweist. Es werden über 18 Mio. kWh Solarstrom jährlich erzeugt und ins Netz eingespeist. Zwischen STEG und ABO Wind wird ein Vertrag abgeschlossen, der eine feste Vergütung für die Stromeinspeisung ins Netz vorsieht.⁵⁵ Dasselbe Unternehmen hat ebenfalls im Jahr 2020 im Rahmen des Ausschreibungsverfahrens 12 PV-Dachanlagen mit einer Gesamtleistung von 1,5 MW in Betrieb genommen. Die Anlagen sind auf 2 Standorte aufgeteilt und liegen 40 km südlich der Hauptstadt Tunis: In Testour wurden 900 kW installiert und in Medjez el Bab 600 kW. ABO Wind ist sowohl für die Planung und die Beschaffung als auch für die Errichtung der Anlagen zuständig. Eigentümerin der installierten Dachanlagen ist die tunesische „Poulina Holding Group“. Insgesamt werden rund 2,6 Mio. kWh Strom erzeugt, wovon 90 % dem Eigenbedarf zur Verfügung stehen und der Rest eingespeist wird.⁵⁶

In Tunesien soll seit Januar 2020 (geplanter Baustart) ein Photovoltaik-Solkraftwerk mit 120 MW errichtet werden, nachdem das tunesische Ministerium für Bergbau und Energie und die Republik Tunesien eine Ausschreibung für die Entwicklung des Projekts angekündigt haben. Die Ausschreibung gewann ein Konsortium bestehend aus dem an der Euronext gelisteten französischen Energieunternehmen „Engie“ und „NAREVA“ mit Sitz in Marokko. Das Konsortium wird das Projekt entwickeln, entwerfen, finanzieren und bauen. Die Wartung und der Betrieb der Solaranlage mit dem Namen „Gafsa-Anlage“ wird über einen Zeitraum von 20 Jahren ab Inbetriebnahme laufen.⁵⁷

Das Projekt gehört zu den ersten Solaranlagen, die im Rahmen des IPP-Modells (Independent Power Producer) des Landes entwickelt werden, und ist Teil des tunesischen Entwicklungsprogramms für den Sektor der erneuerbaren Energien, mit dem 30 % des Energiebedarfs des Landes bis 2030 gedeckt werden sollen. Nach Realisierung des Projekts werden voraussichtlich mehr als 150.000 Haushalte pro Jahr mit Strom versorgt und 2 Tonnen CO₂-Emissionen pro Haushalt und Jahr eingespart.⁵⁸

Die Nationale Agentur für Energiemanagement hat am 6. April 2021 zusammen mit dem Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau das nationale Programm zur Energiewende in öffentlichen Einrichtungen gestartet. Dieses Programm sieht im Wesentlichen die Installation von Eigenerzeugungsanlagen von Strom aus erneuerbaren Energien in Gebäuden öffentlicher Einrichtungen, insbesondere in Ministerien, vor.

Ziel ist es, die Energierechnung von energieintensiven öffentlichen Einrichtungen deutlich zu senken und das Energiemanagement zu fördern. Laut Herrn „Fethi Hanchi“, Generaldirektor der ANME, erstreckt sich dieses Programm über vier Jahre und umfasst ein Budget von etwa 200 Mio. Dinar. Er erklärte, dass es Teil der Umsetzung der nationalen Programme ist, die darauf abzielen, den Primärenergieverbrauch bis 2030 um 30 % zu reduzieren und den Anteil der erneuerbaren Energien im tunesischen Strommix auf 30 % zu erhöhen.⁵⁹

⁵⁵ (IWR Firmennetzwerk, 2019)

⁵⁶ (IWR Firmennetzwerk, 2020)

⁵⁷ (Construction Review Online, 2020)

⁵⁸ (Construction Review Online, 2020)

⁵⁹ (ANME, 2021)

In Tunesien wurden PV-Dachanlagen bisher hauptsächlich zur Stromerzeugung und Warmwasseraufbereitung im privaten Bereich genutzt. Unzureichende Kraftwerkskapazitäten haben in mehreren Regionen Tunesiens zu Stromausfällen geführt, da sie die durch den zunehmenden Einsatz von Klimaanlage verursachten Nachfragespitzen nicht decken konnten.

In Spitzenzeiten ist die STEG derzeit auf den kostspieligen Betrieb von Gasturbinen angewiesen. Hier bietet die photovoltaische Solarenergie große volkswirtschaftliche Vorteile. In der Tat korreliert die Stromproduktion von Photovoltaikanlagen mit der täglichen Spitzenlast in den Sommermonaten. Die Solar-Photovoltaik bietet daher eine wirtschaftlich sinnvolle Möglichkeit, die wachsende Lücke zwischen Angebot und Nachfrage zu schließen.

9 Bibliografie

- AHK Tunesien. (2019). *Umfrage unter den deutschen Unternehmen in Tunesien 2019 Tunis*.
- ANME. (10. April 2021). *Lancement du programme de transition énergétique dans les établissements publics*. Abgerufen am 22. Mai 2021 von <http://www.anme.tn/?q=fr/actualites/lancement-du-programme-de-transition-energetique-dans-les-etablissements-publics-0>
- APAL. (2015). *Nouveaux Chiffres sur le Littoral Tunisien*. Abgerufen am 29. März 2021 von http://apal.nat.tn/site_web/indicateurs/nouveaux-chiffres%20_littorale-2015.pdf
- Außenwirtschaftskammer Österreich. (31. März 2021). *Handelsabkommen der EU mit Tunesien*. Abgerufen am 21. April 2021 von https://www.wko.at/service/aussenwirtschaft/die-tunesische-wirtschaft.html#heading_wirtschaftslage
- Auswärtiges Amt. (Oktober 2017). *Auswärtiges Amt*. Abgerufen am 30. März 2021 von <https://www.auswaertiges-amt.de>
- Auswärtiges Amt. (16. Dezember 2020). *Tunesien und Deutschland: Bilaterale Beziehungen*. Abgerufen am 18. März 2021 von <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/tunesien-node/bilaterale-beziehungen/219030>
- BCT. (März 2021). *Moyennes des cours du marché interbancaire (ANNUEL)*. Abgerufen am 19. Mai 2021 von Banque Centrale de Tunis: https://www.bct.gov.tn/bct/siteprod/tableau_statistique_a.jsp?params=PL212010
- CIA *The world Factbook*. (Januar 2021). Abgerufen am 04. März 2021 von <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/tunisia/>
- Construction Review Online. (Januar 2020). *120 MW Solar-PV-Anlage 'Gafsa' wird in Tunesien gebaut*. (D. Mandela, Hrsg.) Abgerufen am 13. April 2021 von <https://de.constructionreviewonline.com/Online/120mW-Solar-PV-Gafsa-Anlage-in-Tunesien-gebaut-werden/>
- DAAD. (2020). *Bildungssystemanalyse Tunesien*.
- GIZ. (2013). *Le marché photovoltaïque en Tunisie*. Tunis.
- GIZ. (2013). *Le marché photovoltaïque en Tunisie Situation actuelle et perspectives*.
- GIZ. (2015). *Projet Développement du Marché Solaire*.
- GIZ. (kein Datum). *Renforcement du marché du solaire en Tunisie*. (A. Chtioui, Hrsg.) Abgerufen am 21. April 2021 von <https://www.giz.de/en/worldwide/27358.html>
- Gombocz, T. (2018). *Elektrizitätswirtschaftliche Analyse der Länder Marroko und Tunesien*. Graz: Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation.
- GTAI. (23. Dezember 2020). *Trotz schnellen Re-Starts steckt Tunesien noch in der Krise*. (P. Schmitz, Herausgeber) Abgerufen am 17. März 2021 von <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/wirtschaftsumfeld/wirtschaftsausblick/tunesien/trotz-schnellen-re-starts-steckt-tunesien-noch-in-der-krise--241246>
- GTAI. (30. November 2020). *Wirtschaftsdaten Kompakt Tunesien*. Abgerufen am 17. März 2021 von <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/wirtschaftsumfeld/wirtschaftsdaten-kompakt/tunesien/wirtschaftsdaten-kompakt-tunesien-156616>

IGPPP. (2015). *IGPPP*. Abgerufen am 16. Juli 2021 von <http://www.igppp.tn/sites/default/files/Loi%202015-12.pdf>

Ingenieur. (12. September 2017). Abgerufen am 06. April 2021 von <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/energie/solarstrom-sahara-fuer-2-25-millionen-haushalte-in-europa/>

Institut National de la statistique. (2020). *Bulletin Mensuel de Statistique*.

IWR Firmennetzwerk. (12. März 2019). *Ausschreibung gewonnen ABO Wind errichtet Solarpark in Tunesien*. Abgerufen am 05. April 2021 von <https://www.iwr.de/ticker/ausschreibung-gewonnen-abo-wind-errichtet-solarpark-in-tunesien-artikel1347>

IWR Firmennetzwerk. (09. April 2020). *Internationalisierung ABO Wind nimmt erstes PV-Projekt in Afrika in Betrieb*. Abgerufen am 08. April 2021 von <https://www.iwr.de/ticker/internationalisierung-abo-wind-nimmt-erstes-pv-projekt-in-afrika-in-betrieb-artikel2255>

JORT. (2016). *Loi n° 2016-71 du 30 septembre 2016, portant loi de l'investissement*.

JORT. (2017). *Loi n° 2017-8 du 14 février 2017, portant refonte du dispositif des avantages fiscaux*.

JORT. (2017). *Loi n°2017-389 vom 9 März 2017*.

Lachkar, M. (9. September 2017). *Géopolis Afrique*. Abgerufen am 10. März 2021 von *Après l'échec de Désertec, un nouveau projet solaire dans le Sahara pour alimenter l'Europe*: <http://geopolis.francetvinfo.fr/tunisie-nouveau-projet-de-centrale-solaire-dans-le-sahara-pour-fournir-l-europe-156181>

Lapresse. (29. März 2021). *Production électrique à partir des énergies renouvelables : Les premiers projets retenus pour les 10 et 1 mégawatts*. (C. GHARBI, Hrsg.) Abgerufen am 01. April 2021 von <https://lapresse.tn/92435/production-electrique-a-partir-des-energies-renouvelables-les-premiers-projets-retenus-pour-les-10-et-1-megawatts/>

Larousse encyclopedie. (kein Datum). Abgerufen am 8. März 2021 von <https://www.larousse.fr/encyclopedie/cartes/Tunisie/1306151>

Laure, Detoc RES4MED. (November 2016). *Country Profile Tunisia Report*. Abgerufen am 27. April 2021 von https://www.res4africa.org/wp-content/uploads/2017/11/Country-Profile-Tunisia-Report_05.12.2016.pdf

L'Economiste Maghrebin. (3. August 2017). Abgerufen am 05. April 2021 von <https://www.leconomistemaghrebin.com/2017/08/03/tunisie-tunur-projet-de-production-dexportation-deelectricite-vers-leurope/>

Marzoug, M. (Juli 2016). Ministère de l'Énergie. (Pressekonferenz, Interviewer)

Ministère de l'Énergie, des Mines et des Énergies Renouvelables. (2016). *Revue de l'énergie N°94, Décembre 2016*.

Ministère de l'Industrie, de l'Énergie et des Mines. (2020). *Énergie renouvelables Projets et Programmes*. Abgerufen am 17. März 2021 von <https://www.energiemines.gov.tn/fr/themes/energie/electricite-gaz/electricite/production-de-lelectricite/>

Neighborhood Impact Investment Fund. (kein Datum). Abgerufen am 07. Mai 2021 von <https://www.baltimoreniif.org/>

PEN DATA. (2019). *Production mensuelle d'électricité à partir des combustibles*. Abgerufen am 10. Mai 2019 von <http://catalog.industrie.gov.tn/dataset/tn-production-d-electricite-a-partir-des-combustibles/resource/ac24b534-09e8-492d-a7b1-166c0e9e5373>

Solargis. (kein Datum). Abgerufen am 02. April 2021 von <https://apps.solargis.com/prospect/map?show-registration=1&s=32.934929,10.469971&c=34.511083,7.459717,7&m=solargis-ghi&l=true>

SolarPower Europe. (2020). *Tunisia: Solar Investment Opportunities*. SolarPower Europe . Sweden: Onehemisphere.

STEG. (01. Juni 2019). *Nos Tarifs*. Abgerufen am 11. März 2021 von https://www.steg.com.tn/fr/tarifs/nos_tarifs.html

The World Bank. (2017). Abgerufen am 16. April 2018 von <https://ppi.worldbank.org/snapshots/project/Societe-D-Electricite-D-EI-Bibane-SEEB--3509>

Tunesisches Ministerium für Industrie, Energie und Bergbau. (5. Juli 2020). *Conjoncture-energetique-decembre-2020-Fr*. Tunis: Observatoire National de l'Energie et des Mines. Abgerufen am 12. Mai 2021 von [Webmanagercenter: https://www.webmanagercenter.com/2019/07/05/436570/la-giz-fait-des-energies-vertes-un-axe-central-de-sa-cooperation-avec-la-tunisie/](https://www.webmanagercenter.com/2019/07/05/436570/la-giz-fait-des-energies-vertes-un-axe-central-de-sa-cooperation-avec-la-tunisie/)

Tunisie Haut Debit. (18. Juli 2017). *Tunisie Telecom dévoile son plan pour améliorer les connexions Internet des abonnés fixe et mobile*. Abgerufen am 27. April 2018 von <https://thd.tn/tunisie-telecom-devoile-son-plan-pour-ameliorer-les-connexions-internet-des-abonnes-fixe-et-mobile/>

World Bank Organisation. (2020). *Doing Business 2020*. Abgerufen am 20. April 2021 von <http://documents1.worldbank.org/curated/en/688761571934946384/pdf/Doing-Business-2020-Comparing-Business-Regulation-in-190-Economies.pdf>

Zentrum für Energieforschung Stuttgart. (juli 2012). *Stromspeicherpotenziale für Deutschland*. Abgerufen am 19. April 2021 von <https://docplayer.org/6853335-Stromspeicherpotenziale-fuer-deutschland.html>

