



Grüner Wasserstoff - Umfeldanalyse Philippinen 2022

Umweltschutz - Made in Germany

Impressum

Herausgeber

AHK Philippinen
8/ F Döhle Haus Manila
30-38 Sen. Gil Puyat Avenue
Barangay San Isidro
Makati City 1234, Philippines

Tel.: +63 (2) 8519 8110
Internet: www.philippinen.ahk.de
Email: info@gpcci.org

Autorin

Charlotte Bandelow, AHK Philippinen

Redaktion

AHK Philippinen
8/ F Döhle Haus Manila
30-38 Sen. Gil Puyat Avenue
Barangay San Isidro
Makati City 1234, Philippines

Gestaltung und Produktion

AHK Philippinen

Stand

Juni 2022

Bildquellen

Getty Images

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.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

www.exportinitiative-umweltschutz.de

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Abkürzungsverzeichnis	4
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	6
Währungsumrechnung	7
Energieeinheiten.....	7
1. Einleitung	8
2. Philippinen Profil.....	9
2.1 Landesprofil	9
2.2 Wirtschaftsprofil	10
2.3 Energiemarktüberblick	13
2.4 (grüner) Wasserstoff auf den Philippinen	14
3. Netzersatzversorgung im urbanen Raum – Marktgröße	20
3.1 Anwendungsbereiche von Dieselgeneratoren	20
3.2 Überblick Energiespeichersysteme.....	25
4. Wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen	28
4.1 Strommarkt in On-Grid-Gebieten	28
4.2 Strommarkt in Off-Grid-Gebieten.....	35
4.3 Ziele, Anreize und Initiativen	38
4.4 Rechtliche Rahmenbedingung	45
4.5 Verfügbarkeit geschulten Personals	48
4.6. Strategien beim Markteintritt	49
5. Bestehende Aktivitäten, Netzwerke und Akteure	50
5.1 Deutsche Unternehmen/ Europäische Unternehmen	50
5.2 Förderprogramme und Aktivitäten	52
5.3 Verbände, Vereine und Partnerschaften	53
6. Finanzierungsmöglichkeiten	56
6.1 Öffentliche Gelder/ Förderungen	56
6.2 Philippinische Banken	57
6.3 Zusammenarbeit mit Entwicklungsbanken	58
6.4 Crowdfunding und Anleihen	59
7. Zusammenfassung	61
8. Quellenangaben.....	64

Abkürzungsverzeichnis

ABC	Agro-industrial Business Corridors, Agra-Industrie-Korridore
ACFTA	ASEAN-China Free Trade Agreement
ADB	Asian Development Bank
AFTA	ASEAN Free Trade Area
AHKFTA	ASEAN-Hong Kong, China Free Trade Agreement
AIFTA	ASEAN-India Free Trade Agreement
AKFTA	ASEAN-Korean Free Trade Agreement
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMUV	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BOI	Board of Investments
BPO	Business Process Outsourcing
CREATE	Corporate Recovery and Tax Incentives for Enterprises
Ckt-km	Circuit kilometer
DA	Department of Agriculture, Landwirtschaftsministerium
DC	Department Circular
DENR	Department of Environment and Natural Resources
DOE	Department of Energy, Energieministerium
DOF	Department of Finance, Finanzministerium
DTI	Department of Trade and Industry, Wirtschaftsministerium
EC	Electric Cooperative, Elektrische Genossenschaften für die Verteilung
EE	Erneuerbare Energien
EE&C	Energy Efficiency and Conservation Act
EFTA	European Free Trade Association
EnEFF	Energieeffizienz
EPIRA	Electric Power Industry Reform Act
ESCO	Energy Service Company
EU	European Union
EUR	Euro
FIA	Foreign Investment Act
FINL	Foreign Investment Negative List
FIRB	Fiscal Incentives Review Board
GEAP	Green Energy Auction Program
GenCos	Generation Companies, Erzeugungsunternehmen
GEOP	Green Energy Option Program
GSP+	Generalized System of Preferences plus
GTAI	Germany Trade and Invest
HERO	Hydrogen Energy Release Optimizer

HFEC	Hydrogen and Fusion Energy Committee im Energieministerium
HTI	Hydrogen technology Inc.
IPP	Investment Priority Plan
ISO	International Organization for Standardization
JPEPA	Japan-Philippines Economic Partnership Agreement
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
Mio.	Millionen
MOU	Memorandum of Understanding
Mrd.	Milliarde
NEA	National Electrification Administration
NEDA	National Economic and Development Authority
NGCP	National Grid Corporation of the Philippines
NGO	Non-Governmental Organization
NPC	National Power Corporation
NPC-SPUG	National Power Corporation - Small Power Utility Grid
NPP	New Power Provider
PELP	Philippine Energy Labeling Program
PERPI	Philippine Energy Research and Policy Institute
PHILGCB	Philippine Green Building Council
PHILGEPS	Philippine Government Electronic Procurement System
PHP	Philippine-Peso
PNA	Philippine News Agency
PSA	Philippine Statistics Authority
PSALM	Power Sector Assets and Liabilities Management Corporation
PV	Photovoltaik
QTP	Qualified Third Party
RCEP	Regional Comprehensive Economic Partnership
SAGR	Subsidised/Approved Generation Rate
SIPP	Strategic Investment Priority Plan
TCGR	True Cost Generation Rate
TESDA	Technical Education and Skills Development Authority
UCME	Universal Charge for Missionary Electrification
UP	University of the Philippines
USA	United States of America
USD	US-Dollar
WESM	Wholesale Electricity Spot Market

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1	Philippinenkarte mit den 3 Regionen Luzon, Visayas und Mindanao
Abbildung 2	Regionale Lage der Philippinen in ASEAN
Abbildung 3	Germany Trade and Invest SWOT Analyse von 2022
Abbildung 4	Energieminister Cusi zur Schaffung des internen Ausschusses zur Untersuchung von Wasserstoff
Abbildung 5	Gesetzesentwürfe der Philippinischen Regierung, UP Paper 2022
Abbildung 6	Fachbereiche philippinischer Universitäten
Abbildung 7	Staatlich finanzierte Forschungsprojekte im Bereich Brennstoffzellentechnologie
Abbildung 8	Import von Dieselgeneratoren 2018-2020
Abbildung 9	Import von Ersatzteilen für Dieselgeneratoren
Abbildung 10	Verkauf von Dieselgeneratoren, 2017-2021
Abbildung 11	Verkauf von Dieselgeneratoren nach Leistung, 2017-2021
Abbildung 12	Verkauf von Dieselgeneratoren nach Kategorie, 2017-2021
Abbildung 13	Verkauf von Dieselgeneratoren nach Branche, 2017-2021
Abbildung 14	Verkauf von Dieselgeneratoren im Gewerbe, 2017-2021
Abbildung 15	Verkauf von Dieselgeneratoren im Bereich Industrie, 2017-2021
Abbildung 16	Import von Electrolysegeräten und mehr, 2018-2020
Abbildung 17	Überblick zu Batterieherstellern
Abbildung 18	Elektrifizierungsüberblick der Philippinen 2020
Abbildung 19	Stromspitzenbedarfe nach Region in MW 2020
Abbildung 20	Stromverbrauch der Jahre 2020 und 2019 in GWh im Vergleich
Abbildung 21	Stromverbrauch, 2020 anteilig nach Region Luzon, Visayas und Mindanao in GWh und Prozent
Abbildung 22	Stromverbrauch nach Branche im Vergleich 2020 und 2019 in MWh
Abbildung 23	2020 Überblick zur Stromproduktion, Übertragung, Verteilung und Stromlast
Abbildung 24	Kommerzielle EE Projekte, Stand März 2021
Abbildung 25	Kostenvergleich von konventionellem Treibstoff und Strom in Südostasien, 2019, nach Ländern, in USD per 100km
Abbildung 26	Überblick und Vergleich der Stromgerierungskosten und Verkaufspreise der NPC SPUG Gebiete
Abbildung 27	Energiemix der installierten Kapazität und Erzeugung, 2020
Abbildung 28	Anzahl der Off-Grid-Gebiete nach Verbrauch und Versorgungsstunden
Abbildung 29	Anreizmechanismen unter dem EE-Gesetz
Abbildung 30	Bekanntmachung der ersten Auktion im Rahmen des GEAP
Abbildung 31	Beschränkungen gemäß der Negativliste
Abbildung 32	Überblick anderweitiger Investitionsbedingungen
Abbildung 33	Anteil der arbeitenden Bevölkerung nach Geschlecht
Abbildung 34	Überblick deutscher/ europ. Unternehmen
Abbildung 35	EE Verbände
Abbildung 36	Eneff Verbände

Abbildung 37	Think Tanks, Institutionen
Abbildung 38	Philippinische Endkunden
Abbildung 39	Kennzahlen des philippinischen Kapitalmarktes
Abbildung 40	Grüne Anleihen auf den Philippinen
Abbildung 41	Zusammenfassung der Ergebnisse – PESTEL Analyse

Währungsumrechnung

Stand: 10.09.2021, <http://www.oanda.com>

1 EUR = 59,05 PHP

1 USD = 49,94 PHP

1 EUR = 1,18 USD

1 USD = 0,85 EUR

Energieeinheiten

GWh	Gigawattstunden
GW	Gigawatt
kVA	Kilovoltampere
kW	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunden
MVA	Mega Volt Ampere
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden

1. Einleitung

Die Umfeldanalyse im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) möchte die Rahmenbedingungen für den Einsatz grüner Wasserstoff- bzw. Brennstoffzellentechnologie auf den Philippinen für das Anwendungsfeld Netzersatzversorgung im urbanen Raum eruieren.

Es wird untersucht, welche Formen der Stromversorgungssicherung in Manila genutzt werden und wo sich Möglichkeiten der Integration von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien zur Stromspeicherung und -versorgung anbieten.

Dieselgeneratoren sind dabei die am weitesten verbreitete Art der Netzersatzanlage. Industrie und Gewerbe, Hotels und Wohnhäuser, Krankenhäuser und andere essenzielle Einrichtungen schützen sich mit diesen autonomen Anlagen vor Versorgungslücken und -engpässen. Die Wartung dieser Anlagen ist jedoch aufwendig, der Einsatz von Diesel ist nicht klimafreundlich und Vorräte stellen eine Kapitalbindung dar.

Das Retrofitting alter Dieselanlagen zu hybriden Systemen in Kombination mit Solar- und Windenergie sowie Energiespeicherung bietet Potenzial für die Anwendung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien. Hier können potenzielle Partner identifiziert werden, die bereits die Möglichkeit der Netzersatzversorgung durch EE evaluieren, um diese mit Speicherkapazität und Rückverstromung durch Brennstoffzellentechnologien zu komplementieren.

Weiteres Potenzial bieten industrielle Verbraucher mit stromintensiver Produktion, die bereits in Solar-Aufdachanlagen für die Eigengenerierung investiert haben. Die Stromeinkaufspreise auf den Philippinen sind so hoch, dass Eigengenerierung mit PV-Aufdachanlagen attraktiv ist. Da die Einspeisung ins Stromnetz stark reguliert und limitiert ist, werden Möglichkeiten der Speicherung interessant. Bestehende PV-Anlagen könnten z.B. mit grünem Wasserstoff als Speicherlösung und für eine Rückverstromung mit Brennstoffzellen kombiniert werden.

Deutsche Unternehmen können hier ihre Dienstleistungen in der Konzipierung geeigneter Anwendungsmodelle sowie ihre bestehenden Technologien zur Umsetzung dieser vermarkten.

Die Studie beschreibt die Rahmenbedingungen im Energiesektor, die Größe des Marktes und die Anwendungen von Dieselgeneratoren und Energiespeichern. Sie stellt außerdem die wirtschaftlichen, rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen und die wichtigsten Akteure dar.

2. Philippinen Profil

2.1 Landesprofil

Abbildung 1: Philippinenkarte mit den 3 Regionen Luzon, Visayas und Mindanao¹



Die Republik der Philippinen ist ein Inselstaat in Asien-Pazifik, der aus über 7000 Inseln besteht. Dieser wird von Nord nach Süd in 3 Inselgruppen - Luzon, Visayas und Mindanao - gegliedert. Die Hauptstadt Manila liegt im Landesteil Luzon. Manila und der Großraum um die Metropole bilden das wirtschaftliche und politische Zentrum des Landes.

Der Archipel liegt in den Tropen und am sogenannten Ring of Fire. Dies bedeutet eine hohe Wahrscheinlichkeit an Naturkatastrophen wie Erdbeben, Wirbelstürme und Vulkanausbrüche. Die geographische Lage des Landes bietet gleichzeitig auch ein enormes Potenzial an alternativen Energiequellen (Sonne, Wind, Wasser und Erdwärme).

Nach dem philippinischen Statistikamt besitzt das Land ca. 110 Millionen Einwohner (2020) mit einem jährlichen Bevölkerungswachstum von 1.2% bis 2030.² Der Inselstaat ist somit nach Indonesien das zweitgrößte Land in ASEAN. Die Gesellschaft ist im

Schnitt sehr jung, ein Drittel der Bevölkerung ist unter 15 Jahre alt.³

Abbildung 2: Regionale Lage der Philippinen in ASEAN⁴

Die Republik der Philippinen besitzt ein Präsidialsystem, welches dem politischen System der Vereinigten Staaten von Amerika (USA) nachempfunden wurde. Die Legislative besteht aus dem Senat und dem Repräsentantenhaus, deren Mitglieder frei gewählt werden. Seit 2016 regierte Rodrigo Roa Duterte als Präsident. Philippinische Präsidenten werden direkt und für sechs Jahre gewählt, im Mai 2022 wurde Ferdinand Marcos Jr. als



¹ Wikipedia 2021

https://en.wikipedia.org/wiki/Federalism_in_the_Philippines#/media/File:Island_regions_of_the_Philippines.png

² Prognos Factsheet Philippinen 2021

³ Prognos Factsheet Philippinen 2021

⁴ Wikipedia 2021 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ASEAN_countries_capitals.svg

sein Nachfolger gewählt. Verfassungsrechtlich kann ein Präsident nur eine Amtszeit antreten.⁵⁶

Vor der Corona-Pandemie standen innenpolitisch Themen wie Recht und Ordnung, der Kampf gegen die Drogen sowie der Ausbau der Infrastruktur oben auf der Agenda der Regierung. Investitionen in Höhe von 180 Mrd. USD sind für den Ausbau von Straßen, Brücken, Flug- und Seehäfen bis 2022 vorgesehen gewesen.⁷ Mehrere Steuerreformpakete sollten das Land weiter modernisieren und in der Region wettbewerbsfähig gestalten.⁸ Die Wirtschaftsagenda der neuen Regierung ist noch unklar.

Experten setzen nach dem Corona-bedingten Einbruch von fast 10% 2020 und einer langsamen Erholung von plus 5,1 % in 2021, auf dynamisches Wachstum bis 2030. Im Durchschnitt werden über 5,1% erwartet, damit liegt der Inselstaat noch vor Indien oder China. Der Außenhandel soll sich bis 2030 wesentlich dynamischer entwickeln als etwa der in Indonesien oder Thailand.⁹

2.2 Wirtschaftsprofil

Die Philippinen verzeichneten vor der Corona-Pandemie dynamisches Wirtschaftswachstum, was 8 Jahre lang im Schnitt über 6% lag. Die Philippinen waren somit eines der dynamischsten Wirtschaften Asiens. Das Land erlebte während der Pandemie mehrere harte Lockdowns, was so zu starken wirtschaftlichen Einschränkungen führte. So folgte 2020 die tiefe Rezession von fast -10%. Die wirtschaftliche Erholung begann 2021. Die ADB wertete 2021 ein Wachstum von 5,6% aus und als Ausblick für 2022 6% Wachstum.^{10 11 12}

Die **Wirtschaftsstruktur** des Landes wird vom Dienstleistungssektor dominiert. Als Wirtschaftsmotor macht er einen Anteil von 61% des BIPs aus. Hierbei nimmt der Bereich *Business Process Outsourcing* eine wichtige Rolle ein. Die Verlagerung von Prozessen internationaler Firmen bleibt Pandemie-bedingt aktuell und soll den Aufschwung weiter anfeuern. Ein weiterer Treiber ist die inländische Nachfrage. Neben dem Infrastrukturausbau mit einem enormen Investitionsbudget von 180 Mrd. USD im Rahmen des staatlichen Build, Build, Build Programms, ist die philippinische Bevölkerung mit einer relativ hohen Konsumquote von 73% stark konsumorientiert.¹³ Das Konsumverhalten wurde während der Pandemie beeinträchtigt.

Nach Regis Partner ist während der Pandemie das Einkommen um 25% pro Familie gesunken. Obwohl sich die Arbeitslosenquote wieder erholte, 8,1%, im August 2021, ist die Quote der Unterbeschäftigten mit

⁵ Prognos Factsheet Philippinen 2021

⁶ Auswärtiges Amt 2021 <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/philippinen-node/politisches-portraet/212526?openAccordionId=item-212486-0-panel>

⁷ Prognos Factsheet Philippinen 2021

⁸ Philippines - Pearl of the Orient 2021 https://issuu.com/gpcci/docs/a_final_inside_philippine_country_brochure/1?e=32678895/87017687

⁹ Prognos Factsheet Philippinen 2021

¹⁰ ADB 2021 <https://www.adb.org/news/adb-raises-2021-2022-growth-forecasts-philippines>

¹¹ Philippines - Pearl of the Orient 2021 https://issuu.com/gpcci/docs/a_final_inside_philippine_country_brochure/1?e=32678895/87017687

¹² ADB 2022 <https://www.adb.org/news/stronger-domestic-demand-fuel-philippine-economic-growth-2022-2023-adb>

¹³ Prognos Factsheet Philippinen 2021

14,7% sehr hoch. Der Konsum wird von den im Auslandsarbeitenden Filipinos gestützt.^{14 15} Die Rücküberweisungen machten im Jahr 2020 9,7% des gesamten BIPs aus und werden auch in Zukunft eine wichtige Säule der Wirtschaft bleiben.¹⁶

Das **Exportgeschäft** ist für die Philippinen wichtig. Selbst während der Krise im Jahr 2020 trug der Export von Gütern und Dienstleistungen etwa ein Viertel zum BIP bei. Rund die Hälfte des Exports sind Güter im Bereich Elektronik, gefolgt von Elektrotechnik (11,5%) und Nahrungsmittel (7%).¹⁷

Die bedeutendsten Handelspartner der Philippinen sind China (20%), Japan (12%), USA (11%) und die Europäische Union (8,7%). Das Handelsdefizit lag vor der Pandemie bei etwa 47 Mrd. USD und sank 2020 auf etwa 26 Mrd. USD. Der Außenhandel erholte sich im Laufe des Jahres 2021. Im Dezember 2021 lag dieser bereits bei +25% im Vergleich zu Dezember 2020.^{18 19}

Von 2017-2019 wuchs der Handel zwischen den Philippinen und Deutschland um 16% von 5,6 auf 6,5 Mrd. EUR. Dabei waren die deutschen Ausfuhren geringer als der Export der Philippinen (2 bis 2,5 Mrd. EUR). Der philippinische Export ist in dem Zeitraum von 3,6 auf 4 Mrd. EUR angestiegen. Aufgrund des GSP+ Status der EU genießt der Inselstaat bei rund 6.200 Gütern einen zollfreien Import in die EU.²⁰ Importbedingungen für Technologie aus dem Bereich erneuerbare Energie werden im Kapitel 4.4.3 erläutert.

Mit der Pandemie brach auch der bilaterale Handel im Jahr 2020 ein. Dabei sank der deutsche Export auf die Philippinen um 23 % auf EUR 1,9 Mrd. und Importe aus den Philippinen um 16% auf EUR 3,4 Mrd. Im 1. Halbjahr 2021 entwickelt sich der Handel wieder positiv. Deutsche Einfuhren haben im Vergleich zum 1. Halbjahr 2020 um 40% zugelegt und lagen bei EUR 1,2 Mrd., deutsche Ausfuhren hingegen lagen bei etwa EUR 0,9 Mio., was im Vergleich zum Vorjahr einem Zuwachs von 1,3% entspricht. Deutsche Exportgüter sind größtenteils Elektronik (60%), gefolgt von Elektrotechnik (18%), Nahrungsmittel (4%) und anderes.²¹

Mit Bezug auf die **wirtschaftlichen Rahmenbedingungen** sind die Philippinen im Vergleich mit den anderen ASEAN-Ländern im Mittelfeld. Gemäß dem *Global Competitiveness Index* des World Economic Forums von 2019 liegen die Philippinen mit Platz 64 vor Vietnam und hinter Brunei.²²

¹⁴ Regis Partner 2022, Rafael Garchitorena

¹⁵ PSA 2021a <https://psa.gov.ph/content/unemployment-rate-august-2021-estimated-81-percent>

¹⁶ Statista 2021a <https://www.statista.com/statistics/1241883/remittance-share-of-gdp-philippines/>

¹⁷ GTAI 2021a https://www.gtai.de/resource/blob/14886/12b560aa0bb3edffe31053858cefdd2b/GTAI-Wirtschaftsdaten_November_2021_Philippinen.pdf

¹⁸ PSA 2022 <https://psa.gov.ph/statistics/foreign-trade/fts-release-id/165746>

¹⁹ GTAI 2021a https://www.gtai.de/resource/blob/14886/12b560aa0bb3edffe31053858cefdd2b/GTAI-Wirtschaftsdaten_November_2021_Philippinen.pdf

²⁰ Philippines - Pearl of the Orient 2021 https://issuu.com/gpcci/docs/a_final_inside_philippine_country_brochure/1?e=32678895/87017687

²¹ GTAI 2021a https://www.gtai.de/resource/blob/14886/12b560aa0bb3edffe31053858cefdd2b/GTAI-Wirtschaftsdaten_November_2021_Philippinen.pdf

²² Global Competitiveness Report 2019 https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport_2019.pdf

Positiv bewertet werden die Marktgröße, die Arbeitsmarktlage und das Finanzsystem. Im Ease of Doing Business dagegen stehen die Philippinen niedriger dar als der ASEAN-Schnitt. Unter anderem wirkt sich die langsame Bürokratie hemmend auf das Geschäftsklima aus.^{23 24}

Der **Reformprozess des Landes** wird von der Duterte und nun auch Marcos Regierung weitergetragen. So wurde gegen die hemmende Bürokratie ein Anti-Red-Tape Büro gegründet, welches für mehr Transparenz und die Vereinfachung von Regierungsprozessen sorgen soll.²⁵

Außerdem führte die Duterte-Administration zwei Steuerreformpakete ein. Eines davon, CREATE genannt, führte im April 2021 die Reduzierung der Unternehmenssteuer herbei und definiert Steuerbefreiungen bei Investitionen, in bestimmten Teilen des Landes und in präferierten Branchen.²⁶

Als ASEAN-Mitglied ist der Inselstaat nicht nur Teil der ASEAN-Freihandelszone, sondern auch Teil des neugeschaffenen RCEP-Abkommen, welches 2022 von philippinischem Senat ratifiziert werden soll. Die Verhandlungen für ein EU-Freihandelsabkommen sind bisher nicht fortgesetzt worden.²⁷

Die **zukünftige wirtschaftliche Entwicklung** des Landes ist vielversprechend. Neben den positiven Indikatoren, wie der wachsenden, jungen Bevölkerung, sollen sich die Faktoren wie der Infrastrukturausbau, die Konsumorientiertheit, sowie der Reformprozess zur Verbesserung der Rahmenbedingungen positiv auswirken.²⁸

Abbildung 3: GTAI SWOT Analyse von 2022²⁹

Strength	Weaknesses
• Relativ gut ausgebildete, englischsprachige Arbeitskräfte • Junge und wachsende Bevölkerung • Privater Konsum als Motor des Wachstums • Starker Dienstleistungssektor, vor allem im BPO-Segment • Wachsende Mittelschicht	• Relativ schwaches verarbeitendes Gewerbe • Hohe Abhängigkeit von Geldtransfers im Ausland arbeitender Philippiner • Mangelhafte Infrastruktur und hohe Transportkosten • Ineffiziente Verwaltung • Veraltetes Finanzsystem und eingeschränkte Zahlungsmoral
Opportunities	Threats
• Ausbau der Infrastruktur (BBB-Programm der Regierung) • Hohe IT-Affinität der Bevölkerung (E-Commerce) • Konsumbegeisterung der Bevölkerung und mittelfristig steigende Kaufkraft • Weiteres Potenzial im Tourismus (Postcorona) • Steigende Nachfrage nach Gesundheitsleistungen	• Starke wirtschaftliche Auswirkungen der Coronakrise (Firmenpleiten, Arbeitslosigkeit) • Hohe Energiekosten im regionalen Vergleich, potenzieller Strom- und Wassermangel in Trockensaison je nach Region • Starke Importabhängigkeit bei hochwertigen Produkten • Fachkräftemangel • Naturkatastrophen (Erdbeben, Taifune)

²³ Prognos Factsheet Philippinen 2021, Dr. Michael Boehmer

²⁴ PNA 2021 <https://www.pna.gov.ph/articles/1162264>

²⁵ ARTA 2018 <https://arta.gov.ph/about/mandate-vision-mission/>

²⁶ DoF 2021 <https://taxreform.dof.gov.ph/tax-reform-packages/p2-corporate-recovery-and-tax-incentives-for-enterprises-act/>

²⁷ Prognos Factsheet Philippinen 2021, Dr. Michael Boehmer

²⁸ Prognos Factsheet Philippinen 2021, Dr. Michael Boehmer

²⁹ GTAI 2022 <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/philippinen/wirtschaftsumfeld1/wachstumspotenzial-trotz-hindernissen--590190> (15.1.2022)

2.3 Energiemarktüberblick

Die Energieversorgung ist bei einem Archipel wie den Philippinen mit über 7000 Inseln eine Herausforderung. Das Land besitzt 3 Netze, auf Luzon, Visayas und Mindanao. Die Netze von Luzon und Visayas sind miteinander verbunden. 2022 soll auch eine Verbindung zwischen Visayas und Mindanao fertiggestellt werden. 79% des philippinischen Stroms werden aus fossiler Energie generiert, 21% von Erneuerbaren Energien. Aufgrund der Inselnatur des Landes gibt es außerdem noch einige Gebiete, die noch nicht an das Stromnetz angebunden wurden. Zum größten Teil werden diese Bereiche mit Dieselgeneratoren elektrifiziert, nur 9% des Stroms wird hier aus Erneuerbaren Energien generiert.³⁰

Nach Branchenexperten ist die Privatisierung in netzentfernten Regionen noch nicht gelungen, weil es wirtschaftlich unattraktiv für private Firmen sei. Die kleinen Stromerzeuger sind so noch in öffentlicher Hand (NPC-SPUG). Die Modernisierung dieser öffentlichen Erzeuger ist mit Herausforderungen verbunden. Die NPC kann die Stromgenerierung beispielsweise nicht an Dritte verlagern, sondern muss Equipment direkt beschaffen und die Anlagen selbst betreiben. Sie erhält zudem den Diesel steuerfrei.³¹

Mit wachsender Bevölkerung und Wirtschaft, soll gemäß dem Energieministerium der Bedarf für Elektrizität im Jahr 2040 bei über 40,000 MW liegen, was weit über der bestehenden Kapazität von 22,736 MW ist. Der neue Energieplan 2020-2040 sieht eine Kapazitätserweiterung von 20,000 MW bis 2040 vor.³²

Der philippinische Strommarkt ist größtenteils privatisiert und wird nur wenig von der Regierung subventioniert.³³ Das Land besitzt einen der höchsten Strompreise in Asien und liegt noch vor Japan. Die Grid und Off-Grid Gebiete weisen starke Disparitäten auf, was die Stromversorgungsdauer, -sicherheit, und Strompreise angeht. Aber auch innerhalb des Netzes kann es an den Randgebieten Versorgungsschwächen geben.³⁴

Der Strommarkt wird von großen philippinischen Energieunternehmen dominiert, da die Investition in Stromgeneration bisher nur für philippinische Unternehmen möglich war.³⁵ 2022 wird endlich die Liberalisierung des Energiemarktes angekündigt. Die wichtigen Marktakteure werden im Kapitel 5. aufgeführt.

Trotz des Reichtums an erneuerbaren Energiequellen haben die Philippinen in letzten Jahren stark auf Kohlekraft gesetzt. Seit 2020 wurde durch das Kohlemoratorium jedoch die weitere Entwicklung von neuen Anlagen gestoppt.³⁶ Da jetzt erst einige der Anlagen fertiggestellt werden, wird der Anteil der fossilen Energie im Strommix vermutlich trotzdem noch steigen.³⁷

³⁰ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

³¹ GIZ Philippinen 2022, Branchenexperte Ferdinand Larona

³² Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

³³ DOE 2020a <https://www.doe.gov.ph/electric-power/status-report-epira-implementation>

³⁴ Business World Online 2019 <https://www.bworldonline.com/inflation-and-electricity-prices/>

³⁵ Statista 2021b <https://www.statista.com/statistics/1237767/leading-power-companies-market-share-philippines/>

³⁶ DOE 2020b <https://www.doe.gov.ph/announcements/advisory-moratorium-endorsements-greenfield-coal-fired-power-projects-line-improving>

³⁷ Mongabay 2020 <https://news.mongabay.com/2020/11/philippines-declares-no-new-coal-plants-but-lets-approved-projects-through/>

Im Bereich EE finden vermehrt Windenergie-Entwicklungen statt. Gemäß der Regierung soll in Zukunft Offshore-Windkraft eine stärkere Rolle spielen. Einige der großen Energieunternehmen haben sich zu ehrgeizigen Nachhaltigkeitszielen bekannt und treiben die Dekarbonisierung des Landes an.³⁸

Es bleibt abzuwarten, wie sich die Lage im Energiemarkt aufgrund des wachsenden Bedarfs weiterentwickelt. Die Hoffnung ist, dass sich mit Hilfe der Vorreiterrolle einiger privater Akteure, und den implementierten Anreizmechanismen, das Potenzial Erneuerbarer Energien völlig entfalten kann.³⁹

2.4 (grüner) Wasserstoff auf den Philippinen

Das philippinische Energieministerium sieht Wasserstoff als "Kraftstoff der Zukunft", als eine weitere alternative und saubere Energiequelle für die Philippinen. Im Energieplan des Landes wird das breite Spektrum an Anwendungsgebieten von dezentraler Stromversorgung, Notstromversorgung, semi-



stationäre Stromversorgung, Treibstoff für Personen- und Lastkraftwagen anerkannt.⁴⁰ Als Starthilfe wurde im November 2020 eine Studie initiiert und gleichzeitig ein Ausschuss für Wasserstoff- und Fusionsenergie (Hydrogen and Fusion Energy Committee, HFEC) etabliert. Die Analyse untersucht wie Wasserstoff- und Fusionsenergie in den Energiemix einbezogen werden könnten und welche Anwendungsbereiche für das Land passend sein könnten. Dafür wurden die Stromversorgung und alternative Kraftstoffe im Rahmen von 3 Szenarien analysiert:

Abbildung 4: Energieminister Cusi zur Schaffung des internen Ausschusses zur Untersuchung von

Wasserstoff, DOE 2020: Philippine Energy Plan

Szenario 1: Wasserstoff für die Stromversorgung (S1) - Als Reservestrom für das Stromnetz und als alternative Stromversorgungsoption für netzferne Gebiete, insbesondere mit variablen erneuerbaren Energiequellen (Sonne und Wind) für Kraftwerke;

Szenario 2: Wasserstoff für den Verkehr (S2) - Etwa 10% Durchdringungsrate für Wasserstoff als Ersatz für Benzin- und Dieselfahrzeuge; und,

Szenario 3: Kombination von Energie und Verkehr (S3) - Nutzung von Energie kombiniert mit dem Transportwesen auf der Grundlage einer optimalen Wasserstoffproduktion.

³⁸ GTAI 2021b <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/philippinen/branchen/regierung-setzt-auf-offshore-windenergie-729494>

³⁹ Asian Insiders 2020 <https://asianinsiders.com/philippines-renewable-energy-sector-catching-wind/>

⁴⁰ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

Für die Herstellung des Wasserstoffs wurden drei (3) Optionen ermittelt und Kategorisierungen aus DOE Sicht vorgenommen:

- (1) Grauer Wasserstoff mit Kohle als Brennstoffquelle für die Produktion,
- (2) Blauer Wasserstoff mit Erdgas und
- (3) Grüner Wasserstoff mit erneuerbaren Energien wie Sonne, Wind, Biomasse, Erdwärme und sogar Kernkraft.⁴¹

Laut dem Energieplan wurde die erste Untersuchung im Februar 2021 abgeschlossen, und die Ergebnisse zeigen die potenziellen Vorteile der Nutzung von Wasserstoff als alternative Energiequelle auf, sofern nicht-fossile Brennstoffe als Ausgangsmaterial verwendet werden. Gemäß dem Energieplan wird empfohlen, die Zusammenarbeit mit interessierten Akteuren fortzusetzen, um die Einbeziehung von Wasserstoff in den Energiemix des Landes zu erkunden und die derzeitigen Lücken und Herausforderungen, insbesondere in Bezug auf die Infrastruktur und den Regulierungsrahmen, anzugehen.⁴²

Entwicklungspartnerschaften

Das australische Wasserstoffforschungs- und -entwicklungsunternehmen Star Scientific Limited hat eine Absichtserklärung mit dem philippinischen Energieministerium (DOE) unterzeichnet, um die Entwicklung von grünem Wasserstoff voranzutreiben. Kooperationsziele sind die Untersuchung des Potenzials zum Nachrüsten von bestehenden Anlagen, die Nutzung von Offshore-Windressourcen, die Erkundung unbewohnter Inseln als Standorte für Energiesysteme und die Verwendung des HERO (Hydrogen Energy Release Optimizer)-Systems der Marke Star Scientific für die Entsalzung von Meerwasser. (29. Januar 2021).⁴³

Konkret beschreibt der Energieplan folgende Untersuchungsfelder der Kooperation⁴⁴:

- Nutzung der HERO-Technologie (Hydrogen Energy Release Optimizer), um bestehende Kraftwerke auf den Philippinen in unbegrenzt emissionsfreie Wasserstoffkraftwerke umzuwandeln;
- Untersuchung der Durchführbarkeit einer verstärkten Verteilung von emissionsfreiem Strom;
- Analyse von Entsalzungsoptionen für bestehende und neue Systeme auf den Philippinen durch den Einsatz der HERO-Technologie.

Das DOE unterzeichnet kurz darauf eine zweite Absichtserklärung zum Thema Wasserstoff. Hierbei soll das japanische Unternehmen Hydrogen Technology Inc. (HTI) die Verwendung von Wasserstoff bei der Stromerzeugung erforschen. Die Kooperation soll die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten für Wasserstoff vorantreiben.⁴⁵ Im Energieplan wird auch das Interesse Israels an der Untersuchung der Stromversorgung der Inseln bekundet.⁴⁶

⁴¹ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

⁴² Philippine Energy Plan 2020 file:///Users/Charly/Desktop/ZMA%20SOURCES/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

⁴³ Power Engineering International 2021 <https://www.powerengineeringint.com/hydrogen/australian-hydrogen-tech-to-drive-clean-energy-in-philippines/>

⁴⁴ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

⁴⁵ DOE 2021 <https://www.doe.gov.ph/press-releases/cusi-pushes-rd-hydrogen-energy?ckattempt=1>

⁴⁶ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

Die interne Arbeitsgruppe ist unter der Leitung des DOE Assistant Secretary Gerardo Erguiza. Dieser nahm auch an der Wasserstoff-Workshop-Serie Ende 2021 der AHK teil. Das DOE entwirft derzeit eine politische Richtlinie für die Einbeziehung von Wasserstoff in den Energiemix des Landes.⁴⁷

Neben der Stromversorgungsthematik, soll auch das Potenzial von Wasserstoffbrennstoffzellen für den Antrieb von Autos und Lastwagen, für die Versorgung von Gebäuden und für Notstromsysteme untersucht werden. Brennstoffzellen können netzunabhängig/Off-Grid oder netzgekoppelt als Back-Up-Lösung zur Notstromversorgung eingesetzt werden. Dies macht sie zu einer attraktiven Option für kritische Lastfunktionen wie Datenbanken, Telekommunikationsunternehmen und andere ähnliche Zentren.⁴⁸

Die Anwendung von Wasserstoff und Brennstoffzellen ist kaum verbreitet auf den Philippinen. Die Technologie findet jedoch Anwendung im Rahmen von Methanol-Reformern in entlegenen Gebieten bei Telefonfunkmasten von den philippinischen Telekommunikationsunternehmen PLDT/ Smart und Globe, wo die on-Grid Versorgung nicht zuverlässig funktioniert. Dabei werden schon heute mit Methanol betriebene und einem Reformer ausgestattete Brennstoffzellensysteme im Leistungsbereich von 5-15 kW zur Notstromversorgung im Telekommunikationsbereich eingesetzt und ersetzen klassischerweise eingesetzte Diesellgeneratoren. Erfolgreich ist dabei die Advent Technologies Inc., eine jetzt amerikanische Firma mit deutsch-dänischem Hintergrund und Mitglied der AHK Philippinen.^{49 50}

Neben dem Energieministerium hatte sich auch 2018 die National Electrification Administration (NEA) mit dem Thema Wasserstoff befasst und eine Absichtserklärung mit der Toshiba Energy Systems and Solutions Corporation über die Umsetzung von H2One™ unterzeichnet. H2One™ ist ein integriertes System, das eine erneuerbare Energiequelle zur Elektrolyse von Wasser nutzt, um Wasserstoff zu erzeugen und mit Hilfe von Brennstoffzellen die Rückverstromung möglich macht. Ein unabhängiges, dezentrales Energiesystem soll so die Versorgung von Inseln mit sauberer und stabiler Energie ermöglichen und die Versorgung über Diesellgeneratoren ablösen.

Im Rahmen des MOU sollen potenzielle Installationsstandorte, optimale Systemspezifikationen, Betriebssysteme und die Wartung untersucht werden.⁵¹

2019 ging Pilipinas Shell eine Partnerschaft mit Air Liquide Philippines ein, um eine Wasserstoffproduktionsanlage in der Shell-Raffinerie Tabangao zu errichten. Diese Anlage wird Wasserstoff produzieren, mit welchem das Unternehmen weitere Rohölsorten zu hochwertigeren Kraftstoffen verarbeiten kann. Mit der neuen Technologie wird Pilipinas Shell in der Lage sein, das entstehende Kohlendioxid abzufangen und zu verflüssigen, um es vor Ort als Brennstoff zu verwenden oder an Hersteller von Trockeneis oder kohlensäurehaltigen Getränken zu verkaufen. Die Fertigstellung wurde für Ende 2020 erwartet, verzögerte sich jedoch aufgrund der Pandemie.^{52 53}

⁴⁷ AHK Veranstaltung 2021 und Office of the Assistant Secretary Januar 2022, Assistant Tyron Robin

⁴⁸ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

⁴⁹ H2Coresystems Interview 2021, Mark Shiels

⁵⁰ Advent Technologies Interview 2021, Matthias Gundermann

⁵¹ Toshiba 2018 https://www.toshiba-energy.com/en/info/info2018_1016.htm

⁵² Shell Pilipinas 2021 <https://pilipinas.shell.com.ph/sustainability/pilipinas-shell-annual-sustainability-report-2019/first-integrated-hydrogen-manufacturing-facility.html>

⁵³ Reuters 2020 <https://www.reuters.com/article/health-coronavirus-pilipinas-shell-hydro-idUKL4N2DU29J>

Eines der größten Energieunternehmen First Gen der Lopez Familie kündigte 2022 die Umwandlung ihrer Gaskraftwerke für die Herstellung von grünem Wasserstoff an. Auch AC Energy, ein weiterer bedeutender Akteur in der Energiebranche evaluiert das Thema grünen Wasserstoff.^{54 55}

Gesetzesentwürfe

Bislang gibt es auf den Philippinen keine Gesetze, die sich speziell mit Wasserstoff, Brennstoffzellen und elektrochemischer Energiespeicherung befassen. Es gibt jedoch Initiativen bzw. Gesetzesentwürfe, um Wasserstoff attraktiver zu machen. Abbildung 5 listet relevante Gesetzesentwürfe zum Thema Wasserstoff und verwandte Bereiche auf.⁵⁶

Nr.	Jahr	Beschreibung	Ziel
1	2010	Senate Bill 2593 Hydrogen Research Promotion and Development	Gründung des Philippinischen Hydrogen Research and Development Centers, Förderung der Anwendung und Forschung von Wasserstoff als alternative Energiequelle
2	2013	Senate Bill 408 weiterentwickelter und neu eingereichter Gesetzesentwurf auf Basis von SB 2593	Gründung des Philippinischen Hydrogen Research and Development Centers
3	2013	House Bill 387 Electric, hybrid and other alternative fuel vehicles incentives act	Förderung von alternativer Mobilität und Anreize für Hersteller im Bereich Batterie, Brennstoffzellen etc.
4	2018	House Bill 4366 Grüne Kraftfahrzeuge	Anreize für die Herstellung und Import für alternative, grüne Fahrzeuge
5	2019	House Bill 1432 Electric, hybrid and other alternative fuel vehicles incentives act	Anreize für die Herstellung und Import für alternative, grüne Fahrzeuge, ausgenommen sind biokraftstoffbetriebene Fahrzeuge

Abbildung 5: Gesetzesentwürfe der philippinischen Regierung, UP Paper 2022⁵⁷

Präsident Duterte unterzeichnete Juli 2021 ein Gesetz zur Schaffung des *Philippine Energy Research and Policy Institute* (PERPI), ein an die *University of the Philippines* (UP) angedockter Think Tank. Dieser evaluiert Innovationen, Forschung und Entwicklung von Energiethemen und fördert Trainingsprogramme und Studiengänge zum Thema Energie.⁵⁸

⁵⁴ Power Philippines 2022: <https://powerphilippines.com/first-gen-eyeing-conversion-of-gas-plants-to-hydrogen/?fbclid=IwAR3HHS1efMsW7K8sHSoOyAnr3mQ2x7sLrtlpalVIBYobKHvbPDyieQzcg5s>

⁵⁵ Power Philippines 2021: <https://powerphilippines.com/ac-energy-open-to-offshore-wind-hydrogen-power-floating-solar/>

⁵⁶ University of the Philippines 2022: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421522000064>

⁵⁷ University of the Philippines 2022: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421522000064>

⁵⁸ Inquirer 2021: <https://newsinfo.inquirer.net/1467880/duterte-signs-law-creating-energy-research-and-policy-institute>

Forschungslandschaft

Des Weiteren sind Forschungszentren und Universitäten in den Philippinen notwendig, um Fachwissen und Kompetenz zu erwerben und technisches Personal mit Schwerpunkt auf dem Gebiet der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie auszubilden. Bisher haben akademische Einrichtungen nur wenige Forschungsprojekte im Bereich Wasserstoff durchgeführt.⁵⁹

Abbildung 6 zeigt eine Liste der Forschungsinstitutionen mit Forschungserfahrung im Bereich Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie und deren Fachwissen auf der Grundlage veröffentlichter Ergebnisse.⁶⁰

Forschungsinstitut (FI)	Abteilung	Fachbereiche
University of the Philippines - Diliman	Chemische Verfahrenstechnik	Batterien, Brennstoffzellen Elektrochemie, Elektrolyse und Speicherung
	Bergbau, Hüttentechnik, Materialforschung	AFC und PEM Polymer Membran, Elektrolyse, Nano- Katalysator
	Elektronik und Elektrotechnik	Erneuerbare Energie, Netzintegration und Bedarfsanalyse
University of Santo Tomas	Forschungszentrum für Natur- und angewandte Wissenschaften	Elektrochemische Oberflächenforschung, Brennstoffzellen, leitfähige Polymere
De La Salle University	Physik	Leitfähige Polymere, Elektrolyte und Elektrodenkatalysator
Philippine Nuclear Research Institute	Forschungsabteilung Chemie	bestrahlte Polymermembrane für Brennstoffzellen

Abbildung 6: Fachbereiche philippinischer Universitäten⁶¹

⁵⁹ University of the Philippines 2022: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421522000064>

⁶⁰ University of the Philippines 2022: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421522000064>

⁶¹ University of the Philippines 2022: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421522000064>

Darüber hinaus hat die philippinische Regierung Projekte zur Weiterentwicklung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie finanziert, wie Abbildung 7 darstellt.

Jahr	Leitende FI	Projektname	Förderungsstelle
2014	University of Santo Tomas	Nanostructured Electrocatalyst Composites for Direct Ethanol Fuel Cell: Preparation, Characterization and Performance Evaluation	Philippine Council for Industry, Energy and Emerging Technology Research Development (DOST-PCIEERD)
2016	University of the Philippines - Diliman	Green Power: Generating Renewable Energy via Electrolysis of Water using New Power Hybrid Systems (1) Hydrogen generation using SOEC (2) Energy production using PEMFC	Commission of Higher Education, Philippine-California Advanced Research Institute (CHED-PCARI)
2021		Development of High- performance and Low-cost Membrane Electrode Assembly for Alkaline Fuel Cells based on Ion/ electron Dual Conducting Catalyst Layers	Philippine Department of Science and Technology and China Ministry of Science and Technology (DOST- MOST) Joint Research
2021		Clean and Vertically- integrated Pure/Applied Hydrogen Energy Research for Next Generation Power Systems Sustainable and Renewable Fuel and Electrolysis Cell Energy Device Technology	Commission of Higher Education, Philippine-California Advanced Research Institute (CHED-PCARI)

Abbildung 7: Staatlich finanzierte Forschungsprojekte im Bereich Brennstoffzellentechnologie⁶²

Nach UP-Wissenschaftlern ermöglichen diese Programme die Stärkung grundlegender Fachgebiete im Hinblick auf die Schaffung eines sicheren, sauberen und erschwinglichen Energiesystems. Sie legen auch den Grundstein für einen spezialisierten Lehrplan für die Aus- und Weiterbildung künftiger technischer Fachkräfte.⁶³

⁶² University of the Philippines 2022: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421522000064>

⁶³ University of the Philippines 2022: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421522000064>

3. Netzersatzversorgung im urbanen Raum – Marktgröße

3.1 Anwendungsbereiche von Dieselgeneratoren

Zunehmende Auslandsinvestitionen, das prognostizierte Wirtschaftswachstum und die Stärkung der Infrastruktur, werden den Markt für Dieselaggregate antreiben. Besonders kommerzielle oder industrielle Akteure, u.a. auch Sonderwirtschaftszonen könnten hierbei interessant sein.⁶⁴

Es wird erwartet, dass auch der Tourismussektor zum Bedarf an Dieselgeneratoren beitragen wird. Über 50 Hotels befinden sich im Bau, was etwa 10.000 Zimmer entspricht.⁶⁵

Gemäß dem Philippine Green Building Council sind beispielsweise Einkaufszentren und die Industrie besonders interessiert ihre Stromkosten beispielsweise durch Photovoltaik-Aufdachanlagen zu senken.⁶⁶ Der Council berichtete, dass durch ihn inzwischen ca. 20 klimaneutrale Gebäude zertifiziert worden sind. Rund 70 weitere Gebäude sollen bis 2022 zertifiziert werden. Neu ist dabei auch die Zertifizierung von industriellen Akteuren.^{67 68} Auch die Kühlkettenindustrie besitzt interessantes Wachstumspotenzial von etwa 8-10% und starkes Interesse an EE- und Eneff-Lösungen.⁶⁹

Gemäß einem IFC-Bericht von 2019 gibt es insgesamt eine Stromkapazität von 450 GW in Entwicklungsländern, die durch dieselbetriebene Notstromaggregate geschaffen wird. Nach dem Bericht entspricht dies etwa 900 Kohlekraftwerken, die heutzutage in diesen Ländern mit einer Kapazität von 0,5MW gebaut werde. Die Philippinen zählen zu den Ländern mit einer der größten Dieselgeneratoren-Inventur, sie tragen 4% zu der zuvor genannten Stromerzeugungskapazität bei.⁷⁰

Etwa 5% des Dieserverbrauchs des Landes werden für die Dieselgeneratoren genutzt und 2% des Benzinverbrauchs. Der Anteil gemessen am Bedarf des Transportsektors liegt bei Diesel bei 7% und bei Benzin bei 2%.⁷¹ 2020 belief sich nach Statista der Dieserverbrauch der Stromerzeugung auf etwa 2,15 Millionen Barrel, was den größten Anteil am Gesamtverbrauch des Sektors an Ölprodukten ausmacht. Im Vergleich dazu verbrauchte die philippinische Stromerzeugung im gleichen Jahr etwa 1,5 Mio. Barrel Bunkeröl und nur 44 Tausend Barrel Biodiesel.⁷²

⁶⁴ <https://www.energy.com.ph/2018/11/09/continental-temic-chooses-clean-energy-from-edc/>

⁶⁵ <https://www.researchandmarkets.com/research/7vklxq/philippines?w=4>

⁶⁶ Green Building Council 2021, Mario Suelto

⁶⁷ PhilGBC <https://philgbc.org/philgbc-launches-advancing-net-zero-energy-tool-to-curb-building-emissions/>

⁶⁸ Green Building Council 2021, Mario Suelto

⁶⁹ Malaya 2022 https://malaya.com.ph/news_business/cold-chain-industry-to-grow-8-10-per-year/

⁷⁰ IFC 2019 <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/2cd3d83d-4f00-4d42-9bdc-4afdc2f5dbc7/20190919-Full-Report-The-Dirty-Footprint-of-the-Broken-Grid.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mR9UpXC>

⁷¹ IFC 2019 <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/2cd3d83d-4f00-4d42-9bdc-4afdc2f5dbc7/20190919-Full-Report-The-Dirty-Footprint-of-the-Broken-Grid.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mR9UpXC>

⁷² Statista 2021d <https://www.statista.com/statistics/1275597/philippines-power-generation-sector-oil-product-consumption-by-fuel-type/>

Mit einer Umstellung auf alternative Energiequellen für die Stromerzeugung und damit dem Wegfall der Transportkosten für Diesel könnten nach dem Institute for Energy Economics and Financial Analysis Einsparungen in Höhe von 66 Mio. bis 82 Mio. USD innerhalb der nächsten 10 Jahre erreicht werden.⁷³

Der philippinische Markt für Dieselaggregate soll im Zeitraum 2018-24 mit einer CAGR von 3,3% wachsen. Der geplante Ausbau der Infrastruktur und der projizierte Anstieg der Elektrizitätsnachfrage, insbesondere aus dem kommerziellen und industriellen Sektor, werde die Nachfrage nach Dieselaggregaten als zusätzliche Energiequelle in den kommenden Jahren weiter erhöhen.

Die folgende Tabelle zeigt den Import von Dieselgeneratoren über die Jahre 2018 bis 2020, der dazugehörige Wert in USD sowie den prozentualen Anteil. Dabei werden die Dieselgeneratoren in folgende drei Kategorien eingeteilt: welche, die den Wert von 375 KVA überschreiten, die 75 KVA nicht überschreiten und welche, die zwischen 75 KVA und 375 KVA liegen.

Import von Dieselgeneratoren⁷⁴

Product Code	Product Description	2018				2019				2020				CAGR
		Qty	Value	%	Rank	Qty	Value	%	Rank	Qty	Value	%	Rank	
				Share				Share				Share		
	TOTAL PHL IMPORTS	19,289,185	105,582,701	100.0		23,487,256	152,648,769	100.0		21,670,732	135,894,107	100.0		13.4
850213	GENERATING SETS WITH COMPRESSION-IGNITION, INTERNAL COMBUSTION PISTON ENGINES (DIESEL OR SEMI-DIESEL ENGINES), OF AN OUTPUT EXCEEDING 375 KVA	9,896,814	68,148,761	64.5	1	12,942,078	105,499,632	69.1	1	11,514,807	94,715,941	69.7	1	17.9
850211	GENERATING SETS WITH COMPRESSION-IGNITION, INTERNAL COMBUSTION PISTON ENGINES (DIESEL OR SEMI-DIESEL ENGINES), OF AN OUTPUT EXCEEDING 75 KVA	5,785,388	20,957,300	19.8	2	6,989,071	28,481,068	18.7	2	6,924,363	25,672,283	18.9	2	10.7
850212	GENERATING SETS WITH COMPRESSION-IGNITION, INTERNAL COMBUSTION PISTON ENGINES (DIESEL OR SEMI-DIESEL ENGINES), OF AN OUTPUT EXCEEDING 75 KVA BUT NOT EXCEEDING 375 KVA	3,606,983	16,476,640	15.6	3	3,556,107	18,668,069	12.2	3	3,231,562	15,505,883	11.4	3	(3.0)

Abbildung 8: Import von Dieselgeneratoren, 2018-2020

⁷³ Institute for Energy Economics and Financial Analysis <https://ieefa.org/articles/ieefa-philippines-npc-spug-shift-can-drive-savings-p135-billion-year>

⁷⁴ DTI 2021 <http://www.tradelinephilippines.dti.gov.ph:8080/imports>

Der Anteil für Ersteres schwankt dabei stets zwischen 65% und 69%, für die zweite Kategorie zwischen 19% und 20% und zuletzt zwischen 11% und 16%. Der Anteil der letzten Kategorie ist jedes Jahr gesunken. Der CAGR ist dementsprechend für die erste Kategorie mit 18% am höchsten, für die zweite 11% und die dritte fällt mit 3% am niedrigsten aus. Zudem fällt auf, dass die Zahl der Importe von Dieselgeneratoren im Jahr 2018 auf 2019 von 19,3 Mio. auf 23,5 Mio. gestiegen ist, welches einem Wachstum von 21,8% entspricht. Auch der Wert ist von 105,6 Mio. USD auf 152,6 Mio. USD gestiegen. Im darauffolgenden Jahr ist die Importzahl allerdings auf 21,7 mio. mit einem Wert von 135,9 mio. USD gesunken, welches einer Abnahme von -7,7% gleicht.

Dieser leichte Rückgang der Importzahlen zeigt den Anbeginn der Corona-Pandemie und dessen wirtschaftliche Folgen. Die Maßnahmen zur Einschränkung der Pandemie und der damit einhergehende Nichtgebrauch von Dieselgeneratoren wegen geringerem Strombedarf, sowie Lieferengpässe könnten für diese Reduktion verantwortlich sein.

Import von Ersatzteilen von Dieselgeneratoren⁷⁵

Product Code	Product Description	2018				2019				2020				% CAGR
		Qty	Value	% Share	Rank	Qty	Value	% Share	Rank	Qty	Value	% Share	Rank	
TOTAL PHL IMPORTS		7,103,728	153,068,171	100.0		5,996,770	121,734,775	100.0		5,644,591	97,632,171	100.0		(20.1)
850300	PARTS SUITABLE FOR USE SOLELY OR PRINCIPALLY WITH THE MACHINES OF HEADING NO. 85.01 OR 85.02	7,103,728	153,068,171	100.0	1	5,996,770	121,734,775	100.0	1	5,644,591	97,632,171	100.0	1	(20.1)

Abbildung 9: Import von Ersatzteilen von Dieselgeneratoren, 2018-2020

In der Tabelle wird der Import von Ersatzteilen von Dieselgeneratoren über die Jahre 2018-2020 dargestellt. Auffällig ist der Rückgang an Importen, insbesondere von 2018 bis 2019, wo die Importzahl von 7 Mio. auf 6 Mio. fiel, dies entspricht einem Rückgang an Stückzahlen von 16%. Auch von 2019 auf 2020 ist eine leichte Senkung auf 5,6 Mio. importierten Ersatzteilen zu beobachten, dies entspricht mit 6% eine deutlich geringe Abnahme an importierten Ersatzteilen.

Die folgende Abbildung gibt Auskunft über die verkauften Dieselgeneratoren auf den Philippinen in den Jahren 2017-2021 sowie die Prognose ab 2022 bis 2030. Die Angaben sind in Stückzahlen und der Wert in USD Mio.

Verkauf von Dieselgeneratoren⁷⁶

	2017	2018	2019	2020	2021	CAGR (%)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	CAGR (%)
In Volume (Units)	13.403	9.909	10.417	11.323	11.901	(2,9) %	12.480	13.064	13.665	14.286	14.923	15.579	16.253	16.946	17.657	4,5%
In Value (USD Million)	172,4	128,4	136,5	143,9	152,9	(3,0) %	161,9	171,2	180,8	190,7	201,1	211,7	222,5	233,6	245,2	5,4%

Abbildung 10: Verkauf von Dieselgeneratoren von 2017-2021

⁷⁵ DTI 2021 <http://www.tradelinephilippines.dti.gov.ph:8080/imports>

⁷⁶ P&S Intelligence 2022, Philippines Diesel Generator Set Market

Auffallend ist, dass der Verkauf von Dieselgeneratoren von 2017 auf 2018 um 26% gesunken ist, die Verkaufszahlen nach Einheit ab 2018 jedoch stetig wachsen. Dabei beträgt die durchschnittliche Wachstumsrate der Stückzahlen 2,9% und die Prognose von 2022-2030 liegt bei 4,5%.

Verkauf von Dieselgeneratoren nach Leistung⁷⁷

Power Rating	2017	2018	2019	2020	2021	CAGR (%)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	CAGR (%)
17-75 kVA	8.337	6.150	6.455	7.005	7.351	(3,1)%	7.696	8.039	8.392	8.756	9.129	9.513	9.906	10.310	10.725	4,3%
76-375 kVA	4.211	3.123	3.291	3.585	3.778	(2,)%	3.971	4.171	4.377	4.591	4.810	5.036	5.269	5.509	5.756	4,8%
376-750 kVA	481	362	385	424	451	(1,6)%	479	508	549	571	604	639	676	714	754	5,0%
751-1000 kVA	230	169	177	191	200	(3,5)%	208	216	224	232	241	249	258	267	276	3,6%
Above 1000 kVA	144	105	109	117	122	(4,2)%	125	129	133	136	139	142	144	146	147	2,2%
Total	13.403	9.909	10.417	11.323	11.901	(2,9)%	12.480	13.064	13.665	14.286	14.923	15.579	16.253	16.946	17.657	4,5%

Source: Secondary Research; Expert Interviews; P&S Intelligence Analysis

Abbildung 11: Verkauf von Dieselgeneratoren nach Leistung, 2017-2021

In der obigen Tabelle werden die verkauften Dieselgeneratoren in verschiedene Leistungskategorien (in kVA) unterteilt. Es fängt mit 15-75 kVA an, gefolgt von 76-375 kVA, 376-750 kVA, 751-1000 kVA, sowie alle über 1000 kVA.

In den Jahren 2017 bis 2021 haben die mit am Abstand meist verkauften Dieselgeneratoren eine Leistung von 15-75 kVA. 2021 lag Stückzahl dieser bei über 7000, welches einem Anteil von 61% entspricht. Die am zweitmeisten verkauften Dieselgeneratoren sind in der Gruppe 76-375 kVA. Die Stückzahl im Jahr 2021 beträgt 3778, das macht somit 32% aus. Die Prognose bis 2030 sagt aus, dass der Verkauf von Dieselgeneratoren in jeder Kategorie zunehmen wird, mit einem sehr ähnlichen Tempo wie bisher.

Verkauf von Dieselgeneratoren nach Kategorie⁷⁸

Power Rating	2017	2018	2019	2020	2021	CAGR (%)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	CAGR (%)
17-75 kVA	47,9	35,6	37,8	40,0	42,5	(2,9)%	44,9	47,4	50,0	52,7	55,4	58,3	61,2	64,2	67,3	5,3%
76-375 kVA	71,4	53,2	56,4	59,7	63,3	(3,0)%	66,9	70,7	74,5	78,5	83,6	86,9	91,2	95,6	100,2	5,2%
376-750 kVA	22,8	17,4	18,8	19,9	21,5	(1,5)%	23,2	24,9	26,7	28,7	30,7	32,8	35,1	37,4	39,9	7,1%
751-1000 kVA	17,4	12,8	13,6	14,0	14,8	(4,1)%	15,5	16,2	17,0	17,7	18,5	19,2	20,0	20,8	21,6	4,3%
Above 1000 kVA	12,9	9,4	10,0	10,3	10,9	(4,2)%	11,4	11,9	12,5	13,2	13,8	14,5	15,1	15,7	16,2	4,6%
Total	172,4	128,4	136,5	143,9	152,9	(3,0)%	161,9	171,2	180,8	190,7	201,1	211,7	222,5	233,6	245,2	5,4%

Source: Secondary Research; Expert Interviews; P&S Intelligence Analysis

Abbildung 12: Verkauf von Dieselgeneratoren nach Kategorie, 2017-2021

Die Grafik zeigt den Wert der Verkäufe von Dieselgeneratoren in USD Mio. anhand verschiedener Leistungskategorien. Es geht hervor, dass die Dieselgeneratoren der Kategorie 76-375 kVA am meisten Umsatz erbringen. Im Jahr 2021 entsprach diese Kategorie einer Summe von 63 Mio. USD und machte somit 41% des Gesamtwerts aus. An zweiter Stelle liegt die Kategorie von 15-75 kVA mit einem Wert von

⁷⁷ P&S Intelligence 2022, Philippines Diesel Generator Set Market

⁷⁸ P&S Intelligence 2022, Philippines Diesel Generator Set Market

43 Mio. USD. Darauf folgen die Gruppen 376-750 kVA (22 Mio. USD), 751-1000 kVA (15 Mio. USD) und über 1000 (10,9 Mio. USD).

Verkauf von Dieselgeneratoren nach Branche

Application	2017	2018	2019	2020	2021	CAGR (%)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	CAGR (%)
Commercial	3.418	2.523	2.650	2.878	3.022	(3,0)%	3.166	3.304	3.447	3.595	3.748	3.907	4.072	4.242	4.419	4,3%
Industrial	4.463	3.331	3.525	3.856	4.080	(2,2)%	4.307	4.543	4.787	5.041	5.302	5.574	5.855	6.145	6.445	5,2%
Residential	5.522	4.055	4.242	4.589	4.799	(3,5)%	5.007	5.217	5.432	5.651	5.872	6.098	6.327	6.559	6.794	3,9%
TOTAL	13.403	9.09	10.417	11.323	11.901	(2,9)%	12.480	13.064	13.665	14.286	14.923	15.579	16.253	16.946	17.657	4,5%

Abbildung 13: Verkauf von Dieselgeneratoren nach Branche, 2017-2021

Die verkauften Dieselgeneratoren können zudem noch nach ihrem Nutzungsbereich dargestellt werden, nach Gewerbe, Industrie sowie Wohnen. Dabei wird deutlich, dass der Wohnsektor seit 2017 immer den größten Anteil hinsichtlich der Stückzahl hat, gefolgt von Industrie und zuletzt Gewerbe. Im Jahr 2021 betrug der Anteil des Wohnsektors mit ca. 4800 Dieselgeneratoren 40,3%, Industrie mit ca. 4000 Dieselgeneratoren 34,3% und Gewerbe mit ca. 3000 Dieselgeneratoren 25,3%.⁷⁹

Die Prognose von 2022-2030 erwartet einen generellen Anstieg von Stückzahl sowie des CAGRs in allen drei Sektoren. Dabei soll der Industriesektor mit einem CAGR von 5,4% am stärksten steigen, gefolgt von Gewerbe (4,3%) und Wohnen (3,9%).

Verkauf von Dieselgeneratoren im Gewerbe

User	2017	2018	2019	2020	2021	CAGR (%)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	CAGR (%)
Retail Establishments	294	216	226	244	256	(3,4)%	267	277	288	300	311	323	335	348	361	3,9%
Offices	235	172	180	194	203	(3,6)%	211	219	227	236	244	253	262	272	281	3,7%
Telecom Towers	1.973	1.467	1.548	1.688	1.781	(2,5)%	1.875	1.966	2.061	2.160	2.262	2.370	2.481	2.598	2.719	4,8%
Hospitals	192	139	144	155	161	(4,3)%	167	172	177	183	189	194	200	206	212	3,1%
Hotels	283	210	220	240	252	(2,8)%	265	277	289	302	316	330	345	360	375	4,5%
Others	441	320	332	356	369	(4,4)%	382	393	404	415	426	437	448	459	470	2,7%
TOTAL	3.418	2.523	2.650	2.878	3.022	(3,0)%	3.166	3.304	3.447	3.595	3.748	3.907	4.072	4.242	4.419	4,3%

Abbildung 14: Verkauf von Dieselgeneratoren im Gewerbe, 2017-2021

Noch etwas detaillierter wird in der obigen Tabelle der Gewerbesektor beschrieben. Hier werden die verkauften Stückzahlen nochmals in verschiedene Kategorien eingeteilt. Die am meisten verkauften Dieselgeneratoren können den Funktürmen zugeteilt werden, gefolgt von der Kategorie Anderes, Einzelhandelsbetriebe, Hotels, Büros und Krankenhäuser. 2021 machten die Funktürme einen Anteil von knapp 60% des gesamten Gewerbesektors aus. Laut der Prognose ab 2022 sollen die Stückzahlen sowie der CAGR in allen der Kategorien steigen.⁸⁰

Verkauf von Dieselgeneratoren im Bereich Industrie⁸¹

User	2017	2018	2019	2020	2021	CAGR (%)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	CAGR (%)
Manufacturing	3.039	2.283	2.428	2.668	2.836	(1,7)%	3.008	3.188	3.375	3.571	3.774	3.986	4.207	4.437	4.675	5,7%
Energy & Power	697	510	532	574	599	(3,7)%	623	648	673	698	724	750	777	804	831	3,7%
Others	727	538	565	614	645	(2,9)%	676	707	739	772	804	837	871	905	939	4,3%
TOTAL	4.463	3.331	3.525	3.856	4.080	(2,2)%	4.307	4.543	4.787	5.041	5.302	5.574	5.855	6.145	6.445	5,2%

Abbildung 15: Verkauf von Dieselgeneratoren im Bereich Industrie, 2017-2021

Die Daten der Tabelle beziehen sich auf die Verkäufe von Dieselgeneratoren im Bereich Industrie. Diese werden in die Kategorien Produktion, Energie und Strom, sowie anderes eingeteilt.

⁷⁹ P&S Intelligence 2022, Philippines Diesel Generator Set Market

⁸⁰ P&S Intelligence 2022, Philippines Diesel Generator Set Market

⁸¹ P&S Intelligence 2022, Philippines Diesel Generator Set Market

Unverkennbar ist der große Anteil der Kategorie Produktion. Diese hat im letzten Jahr knapp 70% ausgemacht und hatte auch in den vorherigen Jahren immer einen ähnlich großen Anteil. Der Rest besteht mit ca. 16% aus der Kategorie anderes und ca. 14% aus Energie und Strom.⁸²

3.2 Überblick Energiespeichersysteme

In den Jahren 2018 bis 2020 ist eine starke Steigung an Import von Batteriespeicher (HS Code 850780) zu erkennen. 2018 wurden knapp 1,5 Mio. Batterien importiert, 2019 waren es schon 2,8 Mio. und 2020 8,6 Mio.. Somit beträgt die Wachstumsrate von 2018 bis 2019 92%, von 2019 bis 2020 200% und insgesamt über die drei Jahre 488%.⁸³

Wasserstoffspeichertechnologie ist schwieriger zu identifizieren, weil keine differenzierten Statistiken zu Wasserstoffspeichertanks und Electrolysegeräten existieren. Ein Indiz bietet aber die Importstatistik zur Kategorie Maschinerie und Apparate mit dem HS Code 854330, die Electrolysegeräte beinhaltet.

Abbildung 16 zeigt, dass das Importniveau ähnlich bleibt bei ca. 480,000 Stück zwischen den Jahren 2018-2020.

Import von Maschinerie, u.a. Electrolysegeräten (HS Code 854330)⁸⁴

PRODUCT CODE	PRODUCT DESCRIPTION	2018				2019				2020				% CAGR
		QUANTITY	VALUE	% SHARE	RANK	QUANTITY	VALUE	% SHARE	RANK	QUANTITY	VALUE	% SHARE	RANK	
TOTAL PHL IMPORTS		466,167	19,923,218	100.0		511,567	22,827,568	100.0		482,047	17,611,843	100.0		(6.0)
854330	MACHINES AND APPARATUS FOR ELECTROPLATING, ELECTROLYSIS OR ELECTROPHORESIS	466,167	19,923,218	100.0	1	511,567	22,827,568	100.0	1	482,047	17,611,843	100.0	1	(6.0)

Abbildung 16: Import von Electrolysegeräten und mehr, 2018-2020

Die Top 5 Exportländer für Speicherbatterien auf den Philippinen im Jahr 2020 waren Südkorea, China, Vietnam, Indonesien sowie die USA. Dabei sind folgende Unternehmen für den Großteil dieser Importe verantwortlich: [Amber-Kinetics Philippines Inc.](#), [C C Unson Company Inc.](#), [Evergreen Environmental Resources Inc.](#), [Hitachi Chemical Energy Technology Co., Ltd.](#), [Imarflex Battery Manufacturing Corporation](#), [International Precision Assemblies, Inc.](#), [Kaymark Inc.](#), [Philippine Batteries, Inc.](#), [Ramcar Incorporated](#) sowie [Standard Manufacturing Company Incorporated](#).

⁸² P&S Intelligence 2022, Philippines Diesel Generator Set Market

⁸³ DTI 2021 <http://www.tradelinephilippines.dti.gov.ph:8080/imports>

⁸⁴ DTI 2021 <http://www.tradelinephilippines.dti.gov.ph:8080/imports>

Überblick zu Batteriespeicherherstellern⁸⁵

Liste der Importunternehmen auf den Philippinen für Speicherbatterien (2020)

1. [Amber-Kinetics Philippines Inc.](#)
2. [C C Unson Company Inc.](#)
3. [Evergreen Environmental Resources Inc.](#)
4. [Hitachi Chemical Energy Technology Co., Ltd.](#)
5. [Imarflex Battery Manufacturing Corporation](#)
6. [International Precision Assemblies, Inc.](#)
7. [Kaymark Inc.](#)
8. [Philippine Batteries, Inc.](#)
9. [Ramcar Incorporated](#)
10. [Standard Manufacturing Company Incorporated](#)

Abbildung 17: Überblick zu Batterieherstellern

Stand der Energiespeichersysteme auf den Philippinen

Die philippinische Regierung bekräftigt weiterhin ihr Ziel, energieautark zu sein, während die Herausforderungen im Energiebereich immer größer werden. Das Energieministerium bemüht sich um die Nutzung erneuerbarer Energien sowie um die Modernisierung und den Einsatz eines effizienten Netzsystems. Die Regierung hat damit begonnen, ihre Hauptnetze zu modernisieren, um Energie besser übertragen und verteilen zu

können. Im Rahmen dieser Bemühungen hat das DOE die Notwendigkeit der Nutzung von Energiespeichersystemen (ESS) erkannt und identifizierte die folgenden ESS-Technologien, die das Potenzial haben, den Energiemarkt zu unterstützen:

- Batteriespeichersysteme (BESS),
- Druckluftspeicher (CAES),
- Schwungradspeicher (FES) und Pumpspeicherkraftwerke (PSH).

Die Systeme sollten im Rahmen von Erzeugungsunternehmen betrieben werden.⁸⁶

Ein Energiespezialist der ADB, Atsumasa Sakai, beschreibt Mega-Batterie-Energiespeichersysteme als eine vielversprechende Technologie, um den Anteil der erneuerbaren Energien im Netz und für die Energieverbraucher zu erhöhen. Zudem könne BESS im Maßstab der Energieversorgungsunternehmen einen Wendepunkt für saubere Energie darstellen, wobei aber mehr Maßnahmen erforderlich seien, um die Eintrittsbarrieren zu senken.

Die derzeit aktivste BESS-Initiative hierzulande ist die der San Miguel Corp. SMC Global Power Holdings Corp. erklärte sich bereit, bis zu 1 Mrd. USD für eine Reihe von 31 BESS zu investieren, die über das ganze Land verteilt sind und insgesamt 1.000 Megawattstunden speichern können.

Zudem startete Aboitiz Power Corp. in Zusammenarbeit mit Wartsila und Aboitiz Construction mit ihrem ersten BESS-Projekt in Davao de Oro. Das Unternehmen plant in den nächsten 10 Jahren die Entwicklung von 12 BESS-Projekten mit einer Speicherkapazität von insgesamt 248 Megawattstunden für Regelungs- und Notfallreserven. Auch die zur Ayala-Gruppe gehörende AC Energy Corp. baut ein 40-MWh-BESS in Alaminos, Laguna, in der Nähe des Standorts einer geplanten 120-MW-Solaranlage.⁸⁷

⁸⁵ https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c608%7c%7c%7c%7c8507%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

⁸⁶ USA International Trade Administration. (April 28, 2020); <https://www.trade.gov/market-intelligence/philippines-energy-storage-market>

⁸⁷ Business Inquirer. (April 23, 2021); Link: <https://business.inquirer.net/321819/energy-giants-installing-megabatteries-across-ph>

"Mit Hilfe des Sektors der Elektrofahrzeuge wird die Batteriespeicherung immer skalierbarer und wettbewerbsfähiger", sagte John Eric Francia, CEO von AC Energy, und sagte voraus, dass sie in drei bis fünf Jahren einsatzbereit sein könnten.⁸⁸

ABB hat eine BESS-Paketlösung bereitgestellt, um die Zuverlässigkeit und Stabilität des regionalen Stromnetzes auf Luzon und Visayas zu stärken. Diese beiden, sich schnell entwickelnden Regionen werden von BESS als Teil des Regierungsprogramms "Build, Build, Build" profitieren, das mit Infrastrukturmaßnahmen darauf abzielt, die Industrie und den Tourismus anzukurbeln. So sollen bis 2040 54 % des Energiemixes aus erneuerbaren Energien stammen, welches eine beträchtliche Steigerung gegenüber 29 % erneuerbarer Energien im Jahr 2019 wäre.⁸⁹

Das Energieministerium teilte mit, dass UPSI bis Ende Juni 2022 43 zugesagte Energieprojekte mit einer installierten Kapazität von 1.500 MW in Luzon entwickelt hat, darunter das Concepcion BESS.⁹⁰

⁸⁸ CNBC (29. September 2021); Link: <https://www.cnbc.com/2021/09/29/southeast-asia-offers-opportunities-to-scale-up-renewable-energy-ceo.html>

⁸⁹ T&D World (24. Juni 2021); Link: <https://www.tdworld.com/distributed-energy-resources/energy-storage/article/21167777/philippines-installs-battery-energy-storage-as-part-of-regions-largest-project>

⁹⁰ Business World (7. Oktober 2021); Link: <https://www.bworldonline.com/smc-global-power-unit-applies-to-link-battery-storage-facility-to-grid/>

4. Wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen

4.1 Strommarkt in On-Grid-Gebieten



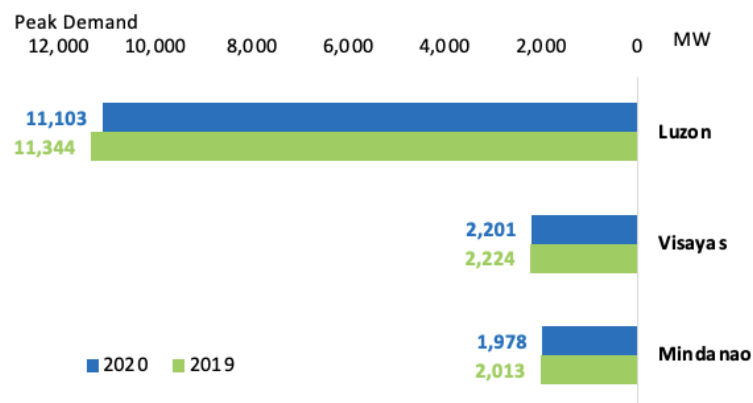
Abbildung 18: Elektifizierungsüberblick der Philippinen 2020⁹¹

Strombedarf: Der Spitzenbedarf 2020 erreichte 15.282 MW, ca. 2% weniger als im Vorjahr, vor der Pandemie. Der Rückgang wird auf die massiven Maßnahmen zur Eindämmung von Covid-19 zurückgeführt.

Als Wirtschaftszentrum verzeichnete Luzon den größten Rückgang. Abbildung 19 vergleicht die Spitzennachfragen in den einzelnen Grids und im Vergleich 2019 zu 2020.

Verbrauch: Abbildung 20 stellt den monatlichen Elektrizitätsverbrauch des Landes der Jahre 2019 und 2020 dar. Aufgrund der Sommerzeit steigt der Konsum üblicherweise in den Sommermonaten März bis Juni sprunghaft an und flacht danach wieder ab, siehe 2019er Kurve. Dann steigt der Konsum erneut im 4. Quartal zur Weihnachtssaison, was historisch eine wirtschaftliche Wachstumsperiode ist. Die Kurve verläuft 2020 wegen der erheblichen Lockdowns abweichend, weder zur Sommerzeit noch im 4. Quartal steigt der Verbrauch. Im Gegenteil, der Verbrauch ist beispielsweise im April am Tiefpunkt.

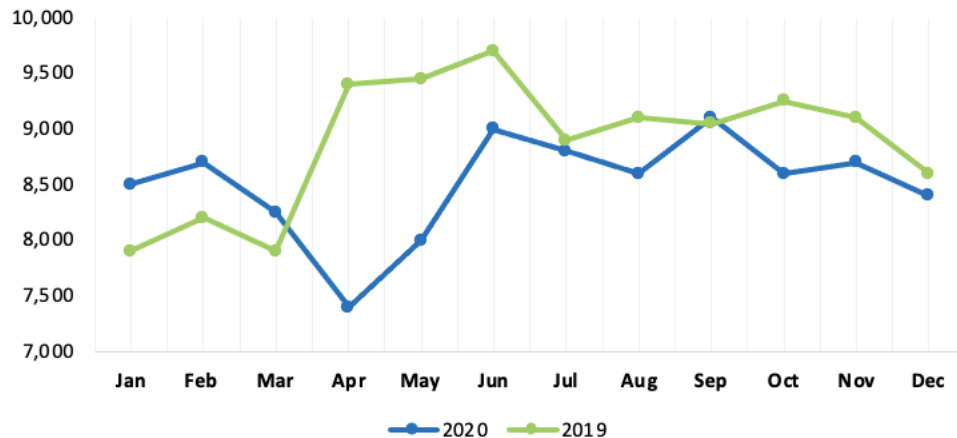
Quartal steigt der Verbrauch. Im Gegenteil, der Verbrauch ist beispielsweise im April am Tiefpunkt.



⁹¹ DOE Power Situation Report 2020 <https://www.doe.gov.ph/electric-power/2020-power-situation-report>

Abbildung 19: Stromspitzen-bedarfe in 2020 nach Region in MW⁹²

Abbildung 20: Stromverbrauch der Jahre 2020 und 2019 in GWh im Vergleich⁹³



Infolge der Rezession im Jahr 2020 sank auch der Gesamtstromverbrauch um –4,0% und lag bei 101.756 GWh gegenüber dem Vorjahreswert von 106.041 GWh.⁹⁴

Der Stromverbrauch teilt sich folgendermaßen auf, 72% werden in Luzon, 14% in Visayas und weitere 14% werden in Mindanao verbraucht.⁹⁵

Grid	2020	
	GWh	%Share
Luzon	73,504	72.2%
Visayas	14,399	14.2%
Mindanao	13,852	13.6%
Philippines	101,756	100.0%

Abbildung 21: Stromverbrauch anteilig nach Region Luzon, Visayas und Mindanao in GWh und Prozent

Privathaushalte verbrauchten 2020 den größten Anteil (33,7%) danach folgt Industrie (25,1%) und Gewerbe (20,4%). Da durch die Lockdowns die Wirtschaft stark eingeschränkt war, ist der Verbrauch von Industrie und Gewerbe geringer und Verbrauch von Privathaushalten höher. Die Bevölkerung vor allem im Großraum Manila konnte einige Monate lang nicht ihre Häuser verlassen.⁹⁶

⁹² DOE Power Situation Report 2020 <https://www.doe.gov.ph/electric-power/2020-power-situation-report>

⁹³ DOE Power Situation Report 2020 <https://www.doe.gov.ph/electric-power/2020-power-situation-report>

⁹⁴ DOE Power Situation Report 2020 <https://www.doe.gov.ph/electric-power/2020-power-situation-report>

⁹⁵ DOE Power Situation Report 2020 <https://www.doe.gov.ph/electric-power/2020-power-situation-report>

⁹⁶ DOE Power Situation Report 2020 <https://www.doe.gov.ph/electric-power/2020-power-situation-report>

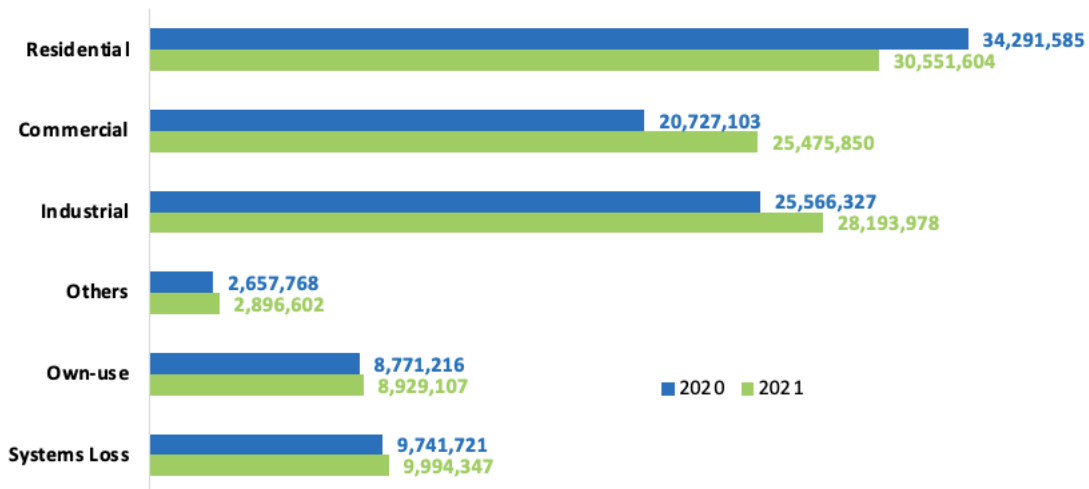


Abbildung 22: Stromverbrauch nach Branche im Vergleich 2020 und 2019 in MWh⁹⁷

Kapazitäten: Dies ist ein Überblick über die bestehenden Stromsysteme nach Angaben des Energieministeriums aus dem jüngsten philippinischen Energieplan 2020-2040.

25.663 MW installierte Kapazität sind an das nationale Stromnetz angeschlossen, davon 22.954 MW abhängige bzw. betriebssichere Kapazität. Diese wird von 261 Energieproduzenten hergestellt. Der Energiemix setzt sich aus 58% Kohlekraft, 21% Erneuerbare Energie, 20% Gas und 1% ölbasiertem Treibstoff zusammen. Das Netz hat eine Kapazität von 40.051 MVA und erstreckt sich über 22,111 ckt km. Das Netz verteilt den Strom über 100 Strom-Kooperativen, 24 private Versorger und zwei städtische Versorger.⁹⁸

Im Off-Grid-Bereich gibt es 623 MW installierte Kapazität, und 457 MW sind betriebssicher, zum Beispiel aufgrund maroder Anlagen oder Zerstörung durch Wirbelstürme. Die Kapazität wird von 276 NPC-Anlagen, vier Anlagen in Besitz von Verteilungsdienstleistern, 35 neuen Stromproduzenten (NPP) und 7 Qualified-Third-Parties-Kleinanlagen (QTP) generiert. Der Energiemix liegt dort bei 91% ölbasiertem Treibstoff zur Stromerzeugung und 9% aus Erneuerbarer Energie. Die Kapazität der Übertragung beträgt 190 MVA bei einer Länge von 1.044 ckt-km. Bei der Verteilung des Off-Grid-Stroms sind 21 Electric Cooperatives, 1 Mehrzweckgenossenschaft und drei städtische Versorger involviert.⁹⁹

⁹⁷ DOE Power Situation Report 2020 <https://www.doe.gov.ph/electric-power/2020-power-situation-report>

⁹⁸ DOE Power Situation Report 2020 <https://www.doe.gov.ph/electric-power/2020-power-situation-report>

⁹⁹ DOE Power Situation Report 2020 <https://www.doe.gov.ph/electric-power/2020-power-situation-report>

Abbildung 23: 2020 Überblick zur Stromproduktion, Übertragung, Verteilung und Stromlast¹⁰⁰, DOE 2020 PEP



Die installierte und abhängige Kapazität von 261 Erzeugungsunternehmen (GenCos) stieg bis 2020 auf 25.663 MW (plus 2,8%) bzw. 22.954 MW (plus 3,0%).

Im Jahr 2020 stieg die gesamte installierte und betriebssichere Leistung der bestehenden Kraftwerke in netzfernen Gebieten auf 623,0 MW (von 526 MW im Jahr 2019) bzw. 456,5 MW (von 419 MW im Jahr 2019).¹⁰¹

Strommarkt: Der Republic Act No. 9136, Electric Power Industry Reform Act (EPIRA) trat 2001 in Kraft und reformierte den damals noch staatlichen Energiesektor. Das Gesetz sollte die Versorgungsqualität, -sicherheit und Bezahlbarkeit der Stromversorgung sichern. Dafür wurde die National Power Corporation (NPC) privatisiert. Die verschiedenen Zuständigkeiten der NPC: Erzeugung, Übertragung und Verteilung wurden aufgetrennt und für private Erzeuger und Versorger in einem Wettbewerbsmarkt geöffnet. NPC besitzt lediglich noch Small Power Utility Groups in Off-Grid-Bereichen, die über die Verbraucher subventioniert werden. Die Übertragung wird staatlich reguliert und erfolgt durch den privaten Betreiber National Grid Corporation of the Philippines (NGCP).

Der Netzzugang ist streng reguliert. Dabei wird unterschieden in den Zugang zu den drei Hochspannungsnetzen, die von der NGCP betrieben werden, und den Zugang zu den Niederspannungsnetzen der etwa 150 regionalen Verteilungsdienstleister.¹⁰²

Energiequellen: Ca. 58% (2020) des Stromes der Philippinen wird in Kohlekraftwerken erzeugt. Im Oktober 2020 beschloss die Regierung, dass keine neuen Kohlekraftwerke mehr zugelassen werden. Bereits genehmigte Projekte können jedoch realisiert werden.¹⁰³

¹⁰⁰Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

¹⁰¹ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

¹⁰² Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

¹⁰³ Reuters 2020 <https://www.reuters.com/article/philippines-energy-idUSL4N2HQ1Z9>

Für die Kohleverstromung werden ca. 42,5 Mt Kohle im Jahr eingesetzt. 70% (29,5 Mt) davon werden importiert, mit einem indonesischen Anteil von 97%. Das bedeutet, dass knapp 40 % des philippinischen Stromes aus indonesischer Kohle erzeugt wird. Die weiteren 30 % (13 Mt) kommen weitestgehend aus inländischer Produktion (DM Consunji Inc) von der Insel Semirara. Indonesiens Regierung implementierte Anfang des Jahres 2022 einen Exportstopp, weil sie befürchtete, dass die sinkende inländische Versorgung die Elektrizitätsleistung verringern könnte. Für indonesische Kohleexporteure ist der Verkauf ins Ausland finanziell attraktiver als im Inland. Der Kohleexportstopp wurde im Januar 2022 gelockert. Die sehr spezielle Importabhängigkeit der Philippinen besteht, da philippinische Kraftwerke sich technisch auf schwefelärmere Kohle aus Indonesien eingestellt haben und somit nicht einfach Kohle aus anderen Ländern beschaffen können.¹⁰⁴

Neben der Kohleverstromung nimmt das Malampaya Gasfeld für die Stromversorgung des Landes eine Schlüsselrolle ein. 20% des Strombedarfs des Landes werden über Malampaya gedeckt, mit einer zusammengefassten Kapazität von 3.200 MW werden 5 Kraftwerke in Luzon über das Gasfeld versorgt. Es wird geschätzt, dass die Gasreserven zwischen 2026 und 2029 aufgebraucht sein werden. Experten warnen daher, dass die zukünftige Versorgungssicherheit gefährdet ist und das dem Land eine Energiekrise droht.^{105 106}

Das Energieministerium befürwortet angesichts der sich verringernden Gasreserven von Malampaya den Ausbau von LNG Infrastruktur. Das Ministerium genehmigte den Bau von 6 Importterminals im Land.¹⁰⁷

Die geographische Lage des Landes birgt enorme Risiken, aber auch großes Potenzial im Bereich Energie. Die Nähe zum Äquator sichert starke und lange Sonnenstunden und damit Potenzial für Solarenergie und Windkraft. Die Lage am pazifischen Feuerring ermöglicht außerdem Zugang zu Geothermie. Nach Berechnungen des philippinischen Energieministeriums geht man von folgenden Potenzialen aus:

- Geothermie > 4,000 MW
- Wind > 76,600 MW
- Hydro > 10,000 MW
- Solar > 5 kWh/m²/Tag (fast 5x mehr als in Deutschland im Vergleich¹⁰⁸)
- Meereskraft > 170,000 MW
- Biomasse > 500 MW (Nur Bagasse und Reishülsen)¹⁰⁹

Die Philippinen sind einer der weltweit größten Erzeuger geothermischer Energie. Im Jahr 2018 fiel das Land jedoch in der weltweiten Rangliste der Geothermie-Länder zurück. Juni 2018 startete die Regierung

¹⁰⁴ Reuter 2022 <https://www.reuters.com/markets/commodities/philippines-urges-indonesia-lift-coal-export-ban-2022-01-10/#:~:text=The%20Philippines%2C%20which%20is%20still,imported%2C%20according%20to%20government%20data.>

¹⁰⁵ Philstar 2021a <https://www.philstar.com/business/2021/11/09/2139903/importance-malampaya-story-power>

¹⁰⁶ Manila Standard 2021 <https://manilastandard.net/business/power-technology/367959/malampaya-natural-gas-output-starting-to-decline-cusi.html>

¹⁰⁷ Philstar 2021b <https://www.philstar.com/business/2021/08/22/2121668/doe-pushes-development-liquefied-natural-gas-sector>

¹⁰⁸ ub.de Fachwissen GmbH <https://www.solaranlage.eu/solar/ausrichtung-montage/sonneneinstrahlung>

¹⁰⁹ AHK Energy Roundtable 2020, Präsentation der EE Büro Direktorin Mylene Capungcol

eine Reihe von neuen Explorationen. Dies führte zu rund 10 neuen Verträgen mit Energieversorgungsunternehmen über die Erkundung von Erdwärme. Die Philippinen verfügen derzeit über sieben geothermische Felder, die etwa 12% der Energie des Landes liefern. Langfristig ist geplant, die Kapazität bis 2040 nahezu zu verdoppeln.¹¹⁰

Der Ausbau von Erneuerbarer Energie ist weiterhin auf der Agenda. In jüngster Vergangenheit forciert die Regierung den Ausbau von Windenergie und speziell Offshore-Windenergie. Eine Roadmap soll hierbei zunächst helfen die Gebiete mit Potenzial zu identifizieren. Fünf Dienstleistungsverträge mit einer Gesamtkapazität von 5 GW wurden bereits vergeben.¹¹¹

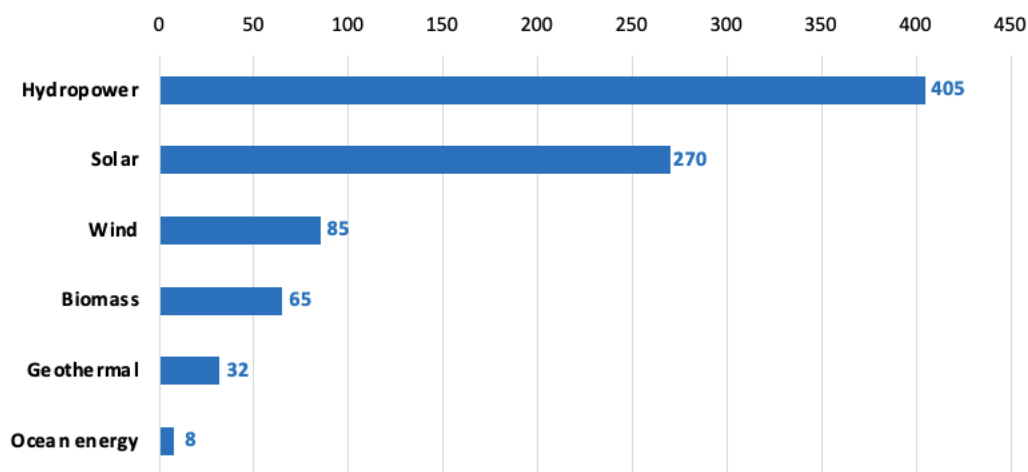


Abbildung 24: Kommerzielle EE Projekte, Stand März 2021¹¹²

Bis zum 31. März 2021 meldete das DOE insgesamt 865 kommerzielle EE-Projekte auf den Philippinen, von denen fast die Hälfte auf Wasserkraft entfiel. Die Zahl der Solarenergieprojekte belief sich in diesem Zeitraum auf 270, während es 85 Windenergieprojekte gab.¹¹³

Strompreis: Der Strompreis ist auf den Philippinen einer der teuersten in der ASEAN-Region. Abbildung 25 zeigt den Vergleich von Treibstoff- und Strompreisen in anderen südostasiatischen Ländern.

¹¹⁰ Think Geoenergy 2020 <https://www.thinkgeoenergy.com/geothermal-in-the-philippines-an-urgent-revamp-of-targets-and-development-needed/>

¹¹¹ GTAI 2021 <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/philippinen/branchen/regierung-setzt-auf-offshore-windenergie-729494>

¹¹² Statista 2021c <https://www.statista.com/statistics/1236892/commercial-renewable-energy-projects-philippines-by-source/>

¹¹³ Statista 2021c <https://www.statista.com/statistics/1236892/commercial-renewable-energy-projects-philippines-by-source/>

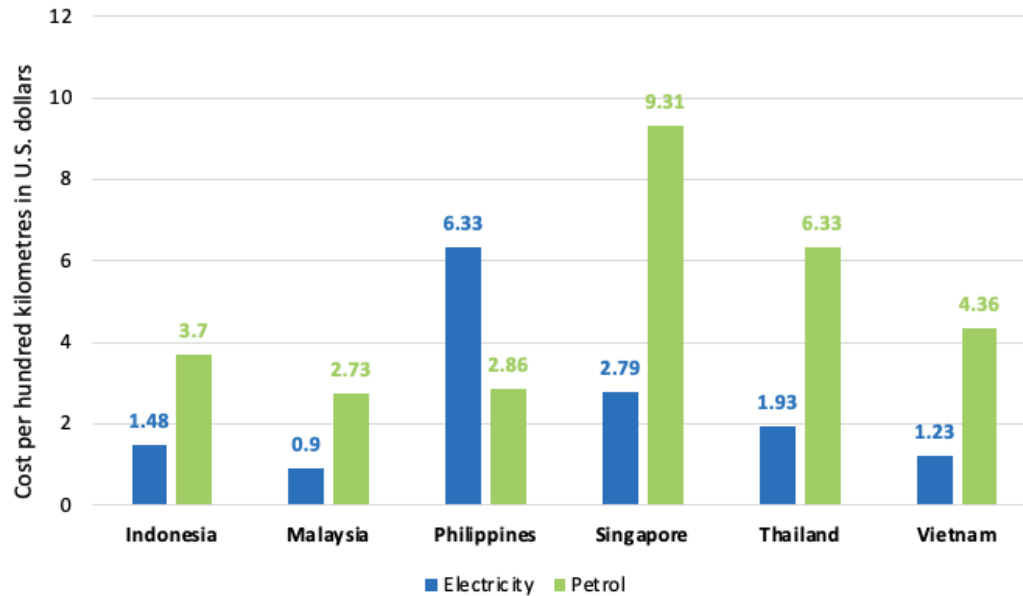


Abbildung 25: Kostenvergleich von konventionellem Treibstoff und Strom in Südostasien im Jahr 2019, nach Ländern, in USD per 100km¹¹⁴

Da der Strommarkt größtenteils privatisiert ist und von der Regierung wenig subventioniert wird, sind die Preise auf den Philippinen im regionalen Vergleich hoch. Der Strom in Off-Grid-Gebieten, der über die Konsumenten subventioniert wird, die ans Netz angeschlossen sind, stellt nur einen Bruchteil vom generierten Strom im Netz dar (siehe Abb. 23). Treibstoff hingegen wird regelmäßig vom Staat subventioniert.¹¹⁵

März 2021 lag der philippinische Strompreis bei knapp 0,16 EUR pro kWh für Haushalte und 0,10 EUR pro kWh für Gewerbe und Industrie. In Off-Grid-Gebieten können die Preise sogar noch höher sein, da dort die Transportkosten für den Diesel signifikant sind (September 2020: 0,19 EUR pro Liter).^{116 117118} Zum Vergleich: Der durchschnittliche Strompreis in der Welt beträgt für diesen Zeitraum 0,12 EUR für Haushalte und 0,11 EUR für Unternehmen.¹¹⁹ Eine Einordnung der Netzgebiete und netzfernen Gebiete folgt im nächsten Unterkapitel.

Der Energiepreis in den Philippinen setzt sich aus folgenden Elementen zusammen: 1. Generierung; 2. Übertragung und Verteilung; 3. Investitionskosten; 4. Steuern und Zuschläge wie die Universal Charge. Die Rohstoffpreise machen einen Großteil der Generierungskosten auf den Philippinen aus. In den Übertragungs- und Verteilungskosten werden neben den üblichen Kosten auch die hohen Verluste durch illegale Abzweigungen und der Ausbau und Modernisierung veralteter Technik abgedeckt. Die Kosten für die Verteilung beinhalten ebenfalls die Kosten für Forschung und Entwicklung neuer

¹¹⁴ Statista 2022 <https://www.statista.com/statistics/1230032/sea-fuel-and-electricity-cost-comparison-by-country/>

¹¹⁵ DOE Power Situation Report 2020 <https://www.doe.gov.ph/electric-power/2020-power-situation-report>

¹¹⁶ Global Petrol Prices 2021 https://www.globalpetrolprices.com/gasoline_prices/

¹¹⁷ Interview One Renewable und ICSC zu Offgrid 2022

¹¹⁸ DOE 2021 <https://www.doe.gov.ph/oil-monitor>

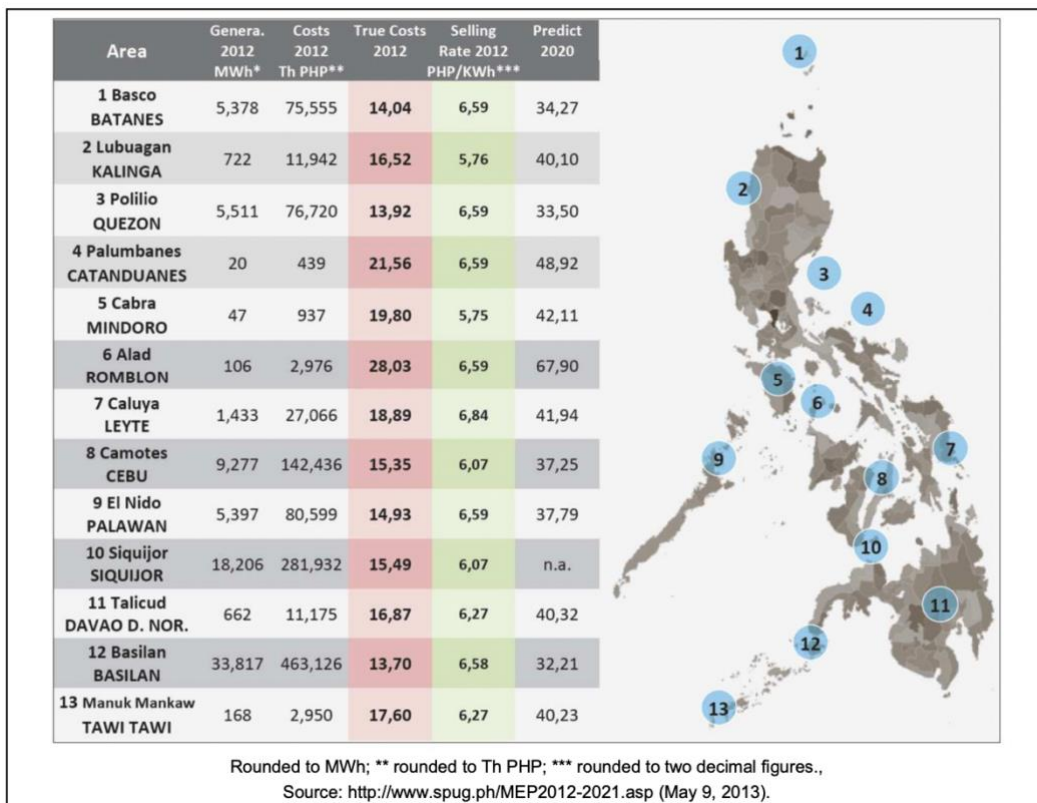
¹¹⁹ Global Petrol Prices 2021 https://www.globalpetrolprices.com/gasoline_prices/

Elektrifizierungswege. Mit 12% Mehrwertsteuer haben die Philippinen die höchste Mehrwertsteuer im gesamten ASEAN-Raum. Zusätzlich wird seit 2015 mit einem Feed-in-Tarif als Zuschlag die Entwicklung von Projekten mit erneuerbaren Energien gefördert. Die Einspeisevergütung für Solarstrom wurde auf 8,69 PHP (0,14 EUR) pro kWh festgesetzt und wird von dem Zuschlag subventioniert.¹²⁰

4.2 Strommarkt in Off-Grid-Gebieten

Zur Einordnung des Off-Grid-Bereiches lohnt sich ein Blick auf die Daten in Abbildung 23, folgende Zahlen im Vergleich: Die Leistung in netzfernen Gebieten (640 MW) entspricht nur 2,4% der Netzleistung. Diese Leistung wird von 281 Erzeugern generiert, über 80% dieser sind in staatlicher Hand, NPC-SPUG. NPC-SPUG werden von den Stromverbrauchern monatlich subventioniert. PSALM gab beispielsweise an, dass im Januar 2022 ca. 17 Mio. Euro an die SPUG gingen.¹²¹

Gemäß DOE gibt es 281 netzferne, unabhängige Gebiete (Small Island and Isolated Grids - SIIG) auf den Philippinen.¹²² Die Stromversorgung in netzfernen Gebieten obliegt den Elektrizitätsgenossenschaften (EC), die regionale Verteilungsnetze betreiben. Die Stromversorgung erfolgt in der Regel über Dieselgeneratoren, die von der Small Power Utilities Group der staatlichen National Power Corporation (NPC-SPUG) betrieben werden. 2020 wurden 276 Off-Grid-Gebiete von NPC-SPUG versorgt. Die heute von NPC-SPUG betriebenen Dieselgeneratoren sind oft alt und haben einen geringen Wirkungsgrad bei der Stromerzeugung.¹²³



¹²⁰ Rappler Animate 2013: <https://www.youtube.com/watch?v=di08h6bObyw>

¹²¹ PSALM <https://www.psalm.gov.ph/universal/administrationofUC>

¹²² DOE Power Situation Report 2020

¹²³ GIZ 2015 https://energypedia.info/images/0/07/Solar_PV-diesel_Hybrid_Business_Planning_Checklist.pdf

Abbildung 26: Überblick und Vergleich der Stromgenerierungskosten und Verkaufspreise der NPC SPUG Gebiete, GIZ 2015: Solar PV-Diesel Hybrid Business Planning Checklist

Die Gebiete innerhalb des Konzessionsgebiets einer EC, die von dieser EC als nicht rentabel eingestuft werden, sind in der Regel noch nicht an ein Stromverteilungsnetz angeschlossen. In diesen Gebieten erfolgt die Stromversorgung, wenn überhaupt, über privat betriebene Dieselgeneratoren. 42 netzferne Gebiete werden vom privaten Sektor, vertreten durch neue Stromerzeuger (35 NPPs) oder qualifizierte Dritte (7 QTPs), versorgt. Dies ist jedoch abhängig davon, ob ein Versorgungsgebiet von einer EC über ein regionales Verteilungsnetz (NPP) versorgt wird oder ob dieses Gebiet von der EC für nicht rentabel erklärt wurde.¹²⁴

Die wahren *Stromgenerierungskosten* (TCGR) in NPC-SPUG-Dieselgeneratoranlagen lagen 2015 typischerweise zwischen 30 und 56 Euro Cents/kWh und sind inzwischen aufgrund gestiegener Dieselpreise weiter angestiegen. Die subventionierten genehmigten Stromerzeugungstarife (SAGR), die die ECs ihren Kunden in Rechnung stellen, belaufen sich heute auf etwa 9 PHP/kWh. Die Differenz muss aus der Universalgebühr für die missionarische Elektrifizierung (UCME) aufgebracht werden, die von allen Stromverbrauchern im Land erhoben wird.¹²⁵ Januar 2022 waren dies etwa 1Mrd. PHP/ 17 Mio. Euro Subvention für NPC SPUG.¹²⁶

Die Off-Grid-Gebiete der Philippinen verzeichneten einen Verbrauch von 1,481 GWh. Die Pandemie hat den kommerziellen Sektor im Jahr 2020 in diesen Gebieten schwer getroffen. Dieser erlebte einen Rückgang von -18,2% gegenüber 2019. Der Anteil der Privathaushalte ist mit 53% oder 785 GWh weiterhin am höchsten, was einem Anstieg von 9,8% gegenüber 2019 entspricht.¹²⁷

Die installierte Gesamtkapazität auf 281 kleinen Insel- und isolierten Netzen (SIIGs) stieg um 18,5% von 526 MW im Jahr 2019 auf 623 MW im Jahr 2020. Der Anstieg um 18,5 % ist auf die zusätzliche Kapazität der bestehenden New Power Providers (NPP) und der National Power Corporation (NPC) Small Power Utilities Group zurückzuführen. Andererseits ging die Off-Grid-Erzeugung leicht von 1.623 GWh im Jahr 2019 auf 1.618 GWh im Jahr 2020 zurück.¹²⁸ Nach Branchenexperten betreibt die NPC inzwischen 5 hybride Anlagen, die erste seit 2018 auf Limasawa Island mit einer Leistung von 700kW. Die Anlagen kombinieren Solar- und Batteriesysteme mit Dieselgeneratoren.^{129 130}

Der Energiemix in Off-Grid-Gebieten besteht aus nur knapp 9% EE. Diese Gebiete versorgen sich größtenteils über Dieselgeneratoren.

¹²⁴ GIZ 2015 https://energypedia.info/images/0/07/Solar_PV-diesel_Hybrid_Business_Planning_Checklist.pdf

¹²⁵ GIZ 2015 https://energypedia.info/images/0/07/Solar_PV-diesel_Hybrid_Business_Planning_Checklist.pdf

¹²⁶ PSALM <https://www.psalm.gov.ph/universal/administrationofUC>

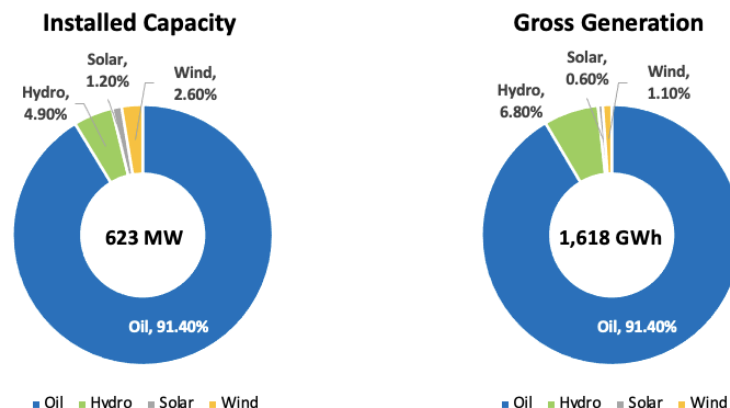
¹²⁷ DOE Power Situation Report 2020

¹²⁸ DOE Power Situation Report 2020

¹²⁹ Manila Standard 2018 <https://www.manilastandard.net/business/power-technology/261127/napocor-building-hybrid-solar-diesel-power-plant.html>

¹³⁰ NPC 2021 <https://www.napocor.gov.ph/index.php/35-press-release/753-npc-signifies-bid-for-more-solar-hybrid-facilities-in-its-spug-areas>

Abbildung 27: Energiemix der installierten Kapazität und Erzeugung in Off-Grid, 2020



Im Rahmen des Programms zur vollständigen Elektrifizierung versorgte die NPC im Jahr 2020 vier (4) neue Gebiete mit Strom. Darüber hinaus habe die NPC die Stromversorgung in verschiedenen Gebieten verbessert. Trotz der Entwicklungen bei der netzunabhängigen Elektrifizierung kam es 2020 aufgrund der COVID-19-Pandemie zu einem Rückgang der Stromnachfrage.

Abbildung 28: Anzahl der Off-Grid-Gebiete nach Verbrauch und Versorgungsstunden, 2019 vs 2020¹³¹

Service Hours	2020		2019	
	No. of SIIGs	Demand, MW	No. of SIIGs	Demand, MW
5	134	1	134	1
8	49	2	48	3
12-16	11	2	20	5
24	87	266	77	293
TOTAL	281	270	279	302

Diese Tabelle macht deutlich, dass nur ein Bruchteil der Gebiete durchgehend versorgt wird.

Markteinblicke vom Privatsektor: Laut Branchenexperten ist der Einstieg im Off-Grid-Marktsegment aufgrund der komplexen Rahmenbedingungen herausfordernd. Wie zuvor beschrieben, können private Akteure sich als QTP für von DOE ausgeschriebene Gebiete bewerben oder Franchise-Gebiete der ECs übernehmen. Hierbei geht es um die Gebiete, die nicht von ECs versorgt werden können. Ein Experte erklärte in einem Interview, dass diese Gebiete ausgeschrieben oder für ECs unattraktiv sind, weil es oft unwirtschaftlich sei, diese zu entwickeln. Beispielsweise ist das Gebiet topographisch schwierig zu entwickeln oder das Gebiet besitzt nur wenige Endverbraucher, bei denen sich eine Erschließung nur schwer rechnet. Damit ist der Erfolg der Privatisierung dieser schwierigen Gebiete nur begrenzt möglich.¹³² Des Weiteren erschweren langwierige Prozesse die Bewerbung als QTP/ NPP über die entsprechenden Regierungsagenturen. Die Anmeldung eines kleinen Off-Grid-Projektes von 50 KW sei so aufwendig wie die Registrierung eines 50 MW Projektes. Das neue Microgrid-Gesetz, dass erst diesen Januar veröffentlicht wurde, soll jedoch Erleichterungen bei den Prozessen schaffen. Die Details stehen jedoch noch aus.¹³³

¹³¹ DOE Power Situation Report 2020

¹³² Interview One Renewable und ICSC zu Offgrid 2022

¹³³ DOE 2022 Microgrid-Gesetz <https://www.officialgazette.gov.ph/downloads/2022/01jan/20220121-RA-11646-RRD.pdf>

Außerdem stellen veraltete Systeme bei NPC-SPUG ein Problem dar. Es sei sehr schwierig bestehende Systeme der Regierung zu modernisieren. Diese seien technisch schon so veraltet, dass diese ausgetauscht werden sollten. Eine Modernisierung der Anlagen könnte in Zukunft auch Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie integrierbar werden lassen. Durch das Renewable Standard Portfolio und die steigenden Dieselpreise wird der Druck höher Anlagen zu hybridisieren. Daher zeigte sich die NPC sehr offen gegenüber einer technoökonomischen Analyse der SPUGs.¹³⁴

Einfacher scheint oft der Einstieg in Projekte für private Endkunden, beispielsweise bei der Hybridisierung von Hotelanlagen oder anderen kommerziellen Akteuren, bei denen es sich um einen oder wenige Endverbraucher handelt. Es gibt nur wenige private Akteure im Off-Grid-Bereich. Batterien spielen gemäß der Marktexperten ebenfalls eine Rolle, dort liegt der Fokus aber auf günstigeren asiatischen Lösungen. Bisher ist die deutsche Firma Tesvolt aktiv im Off-Grid-Markt.¹³⁵

Interessante Informationen zum Einstieg befinden sich in der GIZ-Studie [*Solar PV-diesel hybrid business planning checklist For applications in local power distribution systems in off-grid areas in the Philippines*](#). Diese Studie bietet philippinischen Akteuren einen Leitfaden Systeme zu hybridisieren, bei der Evaluierung könnte auch Wasserstoff und Brennstoffzellenanwendungen mit in Betracht gezogen werden. Für deutsche Firmen bietet das Werk einen hilfreichen Überblick über die Rahmenbedingungen und relevanten Akteure im Off-Grid-Markt. Unbedingt sollte auch das neue Microgrid-Gesetz in Betracht gezogen werden.¹³⁶

Der Druck für die NPC-SPUG Erzeuger sich zu Modernisieren wird nach Branchenexperten steigen. Im folgenden Kapitel werden die Anreize und energiepolitischen Maßnahmen vorgestellt. Besonders die Renewable Energy Portfolio Standards werden die Entwicklungen im Off-Grid-Bereich beeinflussen. Inzwischen besitzt NPC 5 hybride Anlagen, in denen Dieselgeneratoren mit Solar und Speichertechnologie kombiniert werden bzw. werden sollen. Die NPC bekundete kürzlich Interesse an einer Kooperation zu einer möglichen Machbarkeitsstudie zur Integration von Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie. Nach Experten fand die Hybridisierung aus verschiedenen Gründen noch nicht vorher statt¹³⁷:

1. Diesel kann von NPC steuerbefreit beschaffen werden
2. Rahmenbedingungen bei Ausschreibungen gestalten sich schwierig, nur direkte Beschaffung möglich aber nicht die Verlagerung der Stromerzeugung an andere Partner. Und damit auch Skepsis gegenüber neuer Technologie, da die Anlagen von der NPC betrieben werden müssen¹³⁸

4.3 Ziele, Anreize und Initiativen

4.3.1 Mechanismen zur Förderung von Erneuerbaren Energien

Im Folgenden werden die Klimaziele und die Energiestrategie der Philippinen erläutert. Die Entwicklung von Erneuerbaren Energien dient als Grundlage für grünen Wasserstoff.

¹³⁴ Interview One Renewable und ICSC zu Offgrid 2022

¹³⁵ Interview One Renewable und ICSC zu Offgrid 2022

¹³⁶ DOE 2022 Microgrid-Gesetz <https://www.officialgazette.gov.ph/downloads/2022/01jan/20220121-RA-11646-RRD.pdf>

¹³⁷ Ferdinand Larona, GIZ Experte

¹³⁸ Ferdinand Larona, GIZ Experte

Nationally Determined Contribution – NDC: Bei den Klimazielverhandlungen im Rahmen der United Nations Framework Convention on Climate Change haben die Philippinen ihre neuen Ziele (Nationally Determined Contribution - NDC) im April 2021 verkündet. Das Land verpflichtet sich zu einer Reduktion von 75% der Treibhausgas-Emissionen im Zeitraum von 2020 bis 2030. Dies soll in den Wirtschaftsbereichen Landwirtschaft, Abfall, Industrie, Verkehr und Energie passieren. Davon sollen lediglich 2,71% bedingungslos und 72,29% bedingte Ziele sein. Die geplante Reduktion bezieht sich auf die projizierten kumulativen wirtschaftsweiten Emissionen von 3.340,3 MtCO₂e für denselben Zeitraum.¹³⁹ Obwohl die Reduktionsziele insgesamt wertgeschätzt wurden, haben Kritiker besonders den Anteil bedingungsloser Reduktion bemängelt und als zu lasch bewertet.¹⁴⁰

Der Philippinische Energieplan 2020 und das National Renewable Energy Program: Angelehnt an den Emissionsreduktionszielen ist auch der aktualisierte philippinische Energieplan von 2020/2021. Dieser legt die Ziele und Strategie der Energieversorgung des Landes dar und dient als strategische Grundlage für die geplanten Richtlinien. Ziel sei die Versorgung mit sauberer Energie und der Ausbau von alternativen Energiequellen. Der Energieplan hat folgende Eckpunkte:¹⁴¹:

- Institutionalisierung von Erneuerbaren Energien (EE) und Energieeffizienz und -einsparung (EEC),
- Moratorium für neue Kohlekraftwerksprojekte,
- Mechanismus, der ausländisches Eigentum an geothermischen Großprojekten im Rahmen eines Abkommens über finanzielle und technische Hilfe oder der FTAA erlaubt,
- Wiederaufnahme der einheimischen Öl- und Gasexploration,
- Einführung eines Portfolios von Flüssigerdgas (LNG),
- Einrichtung strategischer Erdölreserven, und
- Erforschung des Wasserstoffpotenzials.

Verankert im Energieplan ist das **National Renewable Energy Program**. Das Programm sieht einen EE-Anteil von >35% im Energiemix bis 2030 und >50% bis 2040 vor. Die Grundlage für Anreizmechanismen wurde hierfür schon im EE-Gesetz 2008 integriert und im aktualisierten Energieplan verfestigt.¹⁴² Im Energieplan wird gleichzeitig jedoch nur vage der Umgang mit bestehenden Kapazitäten, die fossile Energiequellen nutzen, beschrieben. Hierfür soll ein Aktionsplan bestehend aus 3 Teilen bis 2022 umgesetzt werden¹⁴³:

- 1) die Umsetzung des Kohlemoratoriums,
 - 2) die Festlegung von Leitlinien für die Stilllegung von Kraftwerken und
 - 3) Konkretisierung des Privatisierungsplans für die verbleibenden Kraftwerke der Regierung.
- Die langfristigen Aktionspläne (2023-2040) sehen den Einsatz sauberer Technologien bei der Stromerzeugung und die Erhöhung der Flexibilität bei der Stromerzeugung vor.

¹³⁹ National Determined Contribution Philippinen 2021 <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Philippines%20First/Philippines%20-%20NDC.pdf>

¹⁴⁰ Reuters 2021a <https://www.reuters.com/business/environment/philippines-raises-carbon-emission-reduction-target-75-by-2030-2021-04-16/#:~:text=Philippines%20raises%20carbon%20emission%20reduction%20target%20to%2075%25%20by%202030,-Reuters>

¹⁴¹ DOE PEP Press statement <https://www.doe.gov.ph/pep?withshield=1>

¹⁴² Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

¹⁴³ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

Von einigen philippinischen Akteuren wird der neue Energieplan kritisiert und für nicht adäquat zur Erreichung der Emissionsziele (NDC) erachtet.¹⁴⁴

Erneuerbare Energiegesetz 2008: Grundlage des Nationalen EE-Programms ist das EE-Gesetz 2008, was die Energiepolitik des Landes mitdefiniert¹⁴⁵.

- Beschleunigung der Erkundung und Entwicklung von erneuerbaren Energieressourcen
- Energieautarkie erreichen
 - die Abhängigkeit des Landes von fossilen Brennstoffen verringern
 - Minimierung der Anfälligkeit des Landes für Preisschwankungen
- Einführung sauberer Energie zur Abschwächung des Klimawandels
- Förderung der sozioökonomischen Entwicklung in ländlichen Gebieten
- Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien durch steuerliche und nichtsteuerliche Anreize
- Seit 2022 auch Öffnung für ausländische Unternehmen zu investieren

Steuerliche Anreize unter Abschnitt 15 des EE-Gesetzes¹⁴⁶:

- Einkommenssteuerbefreiung für die ersten sieben (7) Jahre der kommerziellen Tätigkeit des Unternehmens;
- Zollfreie Einfuhr und besondere Grundsteuersätze für RE-Maschinen, Ausrüstung und Materialien innerhalb der ersten 10 Jahre;
- Übertragung von Nettobetriebsverlusten;
- Null-Prozent-Mehrwertsteuersatz für den Verkauf von Brennstoff oder Strom aus erneuerbaren Quellen;
- Bargeldanreiz für die missionarische Elektrifizierung, wobei EE-Entwickler Anspruch auf Bargeld haben
- Anreiz pro erzeugte Kilowattstunde (KWh);
- Steuerbefreiung für Emissionsgutschriften, alle Erlöse aus dem Verkauf von Emissionsgutschriften sind von sämtlichen Steuern befreit;
- Steuergutschrift für inländische Investitionsgüter und Dienstleistungen.

EE-Anreizmechanismen: Das EE-Gesetz bietet außerdem die Grundlage für weitere nicht-steuerliche Mechanismen, die die Entwicklung von EE fördern soll. Das Energieministerium bemühte sich um die Fertigstellung und Einführung dieser in den letzten Jahren fünf Jahren. In folgender Darstellung werden diese chronologisch aufgezeigt und im Verlauf des Kapitels näher erläutert¹⁴⁷.

¹⁴⁴Business World Online 2021 <https://www.bworldonline.com/philippine-energy-plan-seen-inadequate-for-meeting-climate-pledges/>

¹⁴⁵ Official Gazette 2008 <https://www.officialgazette.gov.ph/2008/12/16/republic-act-no-9513/>

¹⁴⁶ Official Gazette 2008 <https://www.officialgazette.gov.ph/2008/12/16/republic-act-no-9513/>

¹⁴⁷ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

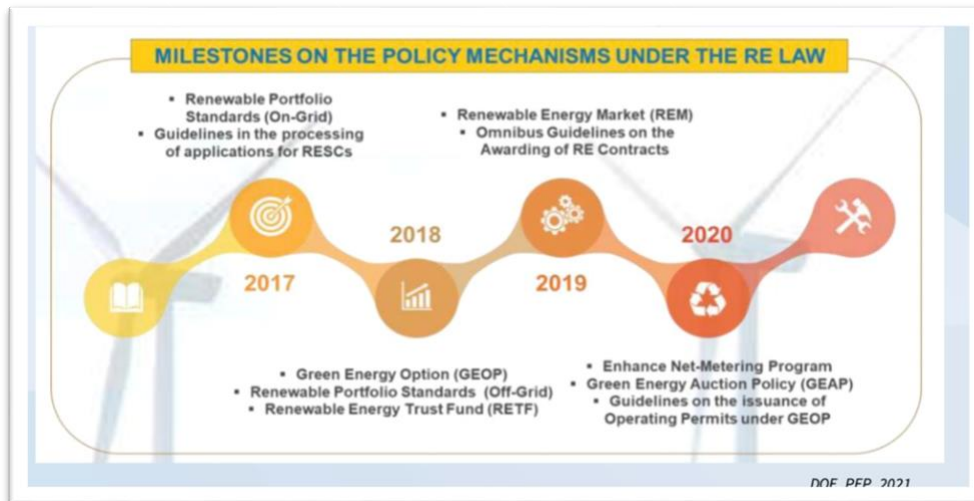


Abbildung 29: Anreizmechanismen unter dem EE-Gesetz, DOE Philippine Energy Plan 2020¹⁴⁸

Die kürzlich veröffentlichten Regeln für den neuen Erneuerbare Energie Markt (**Renewable Energy Market - REM**) für den Handel mit EE-Zertifikaten zwischen REM-Handelsteilnehmern war der letzte Baustein einer Kette von politischen Mechanismen zur Förderung von EE.¹⁴⁹

Dieser Handelsplatz (REM) soll den Teilnehmern erleichtern die **Renewable Energy Portfolio Standards (RPS)** einzuhalten. So müssen Versorger einen jährlichen minimalen Zuwachs von 1 % EE auf Basis ihres verkauften Stroms in den nächsten 10 Jahren vorweisen.¹⁵⁰ Der EE-Markt soll so bei der Erfüllung der RPS-Mindestanforderungen dienlich sein.¹⁵¹

Das philippinische Marktsystem für EE (**Philippine Renewable Energy Market System - PREMS**) wurde ebenfalls eingeführt. Es dient als Onlineplattform dazu, die EE-Zertifikate der Handelsteilnehmer effektiv zu verwalten. Die Entwicklung, Erprobung und Einführung von PREMS sowie die Prüfung der Softwarezertifizierung und die Schwachstellenbewertung (VAPT) sind bereits abgeschlossen. Das Rundschreiben des Ministeriums (Department Circular, DC), das den kommerziellen Betrieb des REM erklärt, steht jedoch noch aus, vorbehaltlich der Erfüllung der entscheidenden/signifikanten Kriterien der REM-Readiness-Checklist.¹⁵²

Die Leitlinien für die Durchführung des **Green Energy Auction Program (GEAP)** wurden 2020 veröffentlicht, um zusätzliche Marktoptionen durch die Versteigerung von 2.000 MW erneuerbarer Kapazitäten von qualifizierten EE-Anbietern zu schaffen und einen Wettbewerb bei der EE-Versorgung im Land zu fördern. GEAP soll EE-Erzeuger bei der Sicherung von Stromlieferverträgen und dem Verkauf ihrer Energie durch die Festlegung eines fairen Basispreises unterstützen. Nach einigen Verzögerungen traten

¹⁴⁸ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

¹⁴⁹ WESM REM Rules and Manuals 2021 <https://www.wesm.ph/library/downloads/view-download/documents/renewable-energy-market/rem-rules-and-manuals>

¹⁵⁰ WESM RPS 2021 <https://www.wesm.ph/market-development/re-market/renewable-portfolio-standards>

¹⁵¹ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

¹⁵² Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

die Richtlinien Anfang Dezember 2021 in Kraft. Zunächst hofften Sprecher des Energieministeriums auf eine erste Auktion zum Ende 2021. Am 18. Januar 2022 wurde eine [Bekanntmachung für die erste Auktion](#) veröffentlicht. Weitere Details sind unter den Hyperlinks zu finden:

Abbildung 30: Bekanntmachung der ersten Auktion im Rahmen des GEAP

Notice of Auction DC2021-11-036 Green Energy Auction Committee (GEAC) Timeline GEA Target Capacity	GEAP Guidelines • Framework • GEA Guiding Principles • Auction Process • Terms of Reference • Auction Round Procedure (ARP) • Requirements for Registration of Qualified Suppliers DOE Januar 2022: https://www.doe.gov.ph/geap?q=geap
---	--

Mit der Einführung des **Green Energy Option Program (GEOP)** erhalten Endverbraucher die Möglichkeit, erneuerbare Energien als Energiequelle zu wählen. Dabei müssen Endverbrauchern mindestens einen Bedarf von 100 Kilowatt (kW) haben. Eine Ausweitung auf weitere Verbraucher mit geringerem Konsum könnte noch folgen. Bis zum 30. Juni 2021 haben bereits 13 EE-Anbieter eine GEOP-Betriebsgenehmigung erhalten. Nachdem die Energy Regulatory Commission - [ERC die Rahmenbedingungen festlegte](#)¹⁵³, wurde Anfang Dezember das Programm eingeführt und die Umstellung soll im Laufe des Januars 2022 folgen.¹⁵⁴

155

Nach der Verabschiedung des *RE Act* von 2008 wurde **Net-Metering** als Investitionsanreiz etabliert. Durch die Installation von Solar-Photovoltaik-Paneelen auf privaten und gewerblichen Gebäuden von bis zu 100 kW kann überschüssiger Strom in das Netz eingespeist werden, wodurch der Endnutzer Konsument und Produzent wird und hierdurch eine Ersparnis erfährt. Das System stellte den ersten Schritt eines Paradigmenwechsels vom traditionellen System Erzeugung - Übertragung - Verteilung hin zu einer individuellen und gemeinschaftlichen dezentralen Stromerzeugung vor Ort dar. Weitere Details und eine Richtlinie zur Anmeldung lassen sich [hier](#) finden. Die Ausweitung der 100 kW wird immer wieder diskutiert und von Markakteuren angesprochen.¹⁵⁶

Oktober 2020 wurden die Richtlinien für die Netzeinspeisung vereinfacht und die Bearbeitungszeit verkürzt. Mit der Ausweitung des Programms wird das Net-Metering nun auch in netzfernen Gebieten möglich sein. Im Mai 2021 sind nun insgesamt 4.118 qualifizierte Endverbraucher im Rahmen der Netzeinspeisung mit einer Gesamtkapazität von 33,21 Megawattpeak (MWp) registriert.¹⁵⁷

¹⁵³ WESM GEOP <https://www.wesm.ph/downloads/download/TWFya2V0IFJlcG9ydHM=/MTY1Mg==>

¹⁵⁴ Manila Times 2021 <https://www.manilatimes.net/2021/12/03/supplements/iemop-launches-the-green-energy-option-program/1824542>

¹⁵⁵ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

¹⁵⁶ DOE Net-Metering <https://www.doe.gov.ph/net-metering-home>

¹⁵⁷ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

Der **Open and Competitive Selection Process (OCSP)** Mechanismus erleichtert die Projektentwicklung, indem es den Energieentwicklern attraktive EE-Standorte anbietet. 2020 kam ein Department Circular hinzu, was nun auch ausländischen Unternehmen den Besitz von Geothermie-Anlagen, Exploration und Entwicklung gestattet mit Projektinvestitionsvolumen von 50 Mio. USD und unter einem Financial Technical Assistance Agreement. Offen ist zudem noch das **Einspeisevergütungsprogramm** für Projekte aus dem Bereich Wasserkraft. Das Programm wird so lange beibehalten, bis die vorgesehene Kapazität von 104 MW an Wasserkraft vergeben wurde. Die anderen Energiequellen wie Solar, Wind und Biomasse sind bereits vergeben.¹⁵⁸

Außerdem habe das Energieministerium eine Aktualisierung einiger Richtlinien zur Begünstigung des Geschäftsumfelds vorgenommen. Beispielsweise wurden in 2019 die [Omnibus Guidelines für die Vergabe von EE-Projektverträgen und die Registrierung von EE-Entwicklern](#)¹⁵⁹ und 2020 die [Guidelines für den zollfreien Import](#)¹⁶⁰ aktualisiert.¹⁶¹

Trotz der Finalisierung der EE-Mechanismen und Anpassungen zur Begünstigung der Entwicklung von EE in den letzten Jahren, war der Anteil an EE rückläufig aufgrund der Förderung von Kohlekraftwerksprojekten. Es bleibt abzuwarten, wie effektiv die neueren Instrumente sein werden. Dies sei nach Experten schwer abzuschätzen.¹⁶²

Die größten Hindernisse sind, nach Auskunft von Branchenvertretern, die Einschränkungen für ausländische Investoren bei Unternehmensbeteiligungen sowie eine träge und ineffiziente Marktregulierung, die Prozesse zum Teil über Jahre in die Länge zieht. Die Öffnung des Marktes gegenüber ausländischen Firmen im EE-Bereich ist daher ein wichtiger und positiver Schritt.¹⁶³

4.3.2 Mechanismen zur Förderung von Energieeffizienz

Durch die Einführung des **Energy Efficiency & Conservation (EEC) Acts** von 2019¹⁶⁴ sind eine Reihe von Maßnahmen zur Einführung der Energieeffizienz geschaffen worden.

Neben einem Labellingsystem für elektrische Geräte wurde 2021 auch eine Verordnung implementiert, die ab sofort **Energieeffizienz bei der Gestaltung von Gebäuden** integrieren soll. Dabei soll die Nutzung von energieeffizienten Materialien und Technologien gesteigert werden. Hauptaspekte sollen die thermische Leistung der Gebäudehülle, mechanische Systeme, einschließlich Klima- und Lüftungsanlagen sowie Warmwassersysteme und elektrische Systeme, wie Beleuchtung, Elektromotoren und Verteilung und Nutzung von EE sein. Die Integration dieser Aspekte im Green Building Code sollen folgen.¹⁶⁵

¹⁵⁸ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

¹⁵⁹ DOE Omnibus Guidelines <https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/issuances/dc2019-10-0013.PDF>

¹⁶⁰ DOE Import Guidelines <https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/issuances/dc2020-02-0005.pdf>

¹⁶¹ Philippine Energy Plan 2020 https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf

¹⁶² AHK RE Roundtable 2021, Wirtschaftsreferent der Deutschen Botschaft

¹⁶³ GTAI 2020 <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/philippinen/branchen/windkraftkapazitaeten-sollen-massiv-ausgebaut-werden-559392>

¹⁶⁴ DOE Primer <https://www.doe.gov.ph/eec-act-primer>

¹⁶⁵ DOE Department Circular <https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/issuances/dc2020-12-0026.PDF>

Mit der Pandemie sind die Schwächen in der Kühlketteninfrastruktur des Landes sehr deutlich geworden. Zur Bekämpfung der Pandemie wurde die Impfkampagne ausgerollt, dort zeigen sich Schwierigkeiten bei der Versorgung von Impfstoffen in entlegenen Gebieten aufgrund mangelnder Kühlmöglichkeiten der Impfstoffe. Aber auch vor der Impfkampagne wurden die Schwächen deutlich bei der Nahrungsmittelversorgung. Durch die Einführung von Checkpoints zwischen Provinzen und Stadtgrenzen im Rahmen des Lockdowns, um die Bewegung der Bevölkerung besser zu kontrollieren, kam es beispielsweise bei der Lieferung von Agrarprodukten zu großen Verzögerungen. Häufig gibt es bei den Ursprungsorten der Produktion keine Kühlungsoptionen, so dass landwirtschaftliche Produkte, die nach der Ernte nicht sofort transportiert werden können, verkommen. Die Regierung hat Ende Dezember 2020 eine Philippine **Cold Chain Industry Roadmap** veröffentlicht, um diese Herausforderungen anzugehen und den Ausbau zu fördern. Zum Beispiel können Firmen mit Kühlungstechnologien steuerliche Anreize im Rahmen von CREATE und SIPP beantragen.¹⁶⁶ Mit Blick auf die Landwirtschaft und Lieferketten soll speziell auch die Initiative zur Schaffung **Agra-Industrie-Korridore** helfen und in bestimmten landwirtschaftlichen Schlüsselregionen zum Aufbau von Infrastruktur zur Kühlung verhelfen.¹⁶⁷

4.3.3 Asiatische Entwicklungsbank (ADB)

Der ehemalige ADB Chief of Energy Sector Group des Sustainable Development and Climate Change Departments verkündete schon 2019 fünf Maßnahmen, zur Förderung der Nutzung von Wasserstoff im Energiesektor¹⁶⁸:

1. Austausch von Informationen über Wasserstoffenergie, damit politische Entscheidungsträger und Akteure der Industrie über die neuesten Trends und Technologien informiert sind
2. Unterstützung der Regierungen bei der Entwicklung einer Strategie, eines Fahrplans und eines Rechtsrahmens für die Entwicklung der Wasserstoffenergie
3. Ausbau der Plattform für den Handel mit Kohlenstoff, um die zusätzlichen Kosten der Wasserstofferzeugung aus fossilen Brennstoffen mit Kohlenstoffemission und -speicherung zu decken
4. Erprobung von Wasserstofftechnologien und Geschäftsmodellen für die Ausweitung der Nutzung
5. Finanzierung von Wasserstoff-Energieprojekten, einschließlich der Produktions-, Transport- und Verteilungsinfrastruktur sowie der Marktanwendungen.

¹⁶⁶ Port Calls 2020 <https://www.portcalls.com/ph-cold-chain-roadmap-eyes-up-to-15-annual-capacity-growth/>

¹⁶⁷ DA 202 <https://www.da.gov.ph/the-one-da-reform-agenda-eighteen-18-key-strategies/agri-industrial-business-corridors-abcs/>

¹⁶⁸ ADB Blogpost 2019 <https://blogs.adb.org/blog/it-s-clean-powerful-and-available-are-you-ready-hydrogen-energy>

Die ADB spielt nicht nur für die Region eine bedeutende Rolle, sondern speziell auch für die Philippinen. Aufgrund des Sitzes ihrer Zentrale in Manila scheinen die Wege kurz. Die ADB-Strategie 2030 hat als Ziel die Emissionsreduktion und damit die Förderung von Energie mit geringen Treibhausgasemissionen, nachhaltigem Transportwesen und -strategien und die Ermutigung der Partnerländer die Emissionsreduktion gemäß der individuellen Klimaziele anzugehen. Daher ist zu erwarten, dass in naher Zukunft auch Projektopportunitäten über die ADB im Bereich Wasserstoff nicht nur auf den Philippinen, sondern in Asien-Pazifik öffnen können. Beispielsweise könnte zukünftig unter dem Projekt [169](#) grüner Wasserstoff thematisiert werden. Erste Aktivitäten gibt es bereits für Indien und China über die Projekte [Proposed Supporting Green Hydrogen Through High Technology in India¹⁷⁰](#) und [Energy Prices and the Economic Feasibility of Using Hydrogen Energy for Road Transport in the People's Republic of China¹⁷¹](#).

4.4 Rechtliche Rahmenbedingung

Grundsätzlich kann man zusammenfassen, dass der philippinische Markt für ausländische Unternehmen mit dem Fokus auf Export offener ist, als für Unternehmen, die den philippinischen Markt penetrieren möchten. Wichtige Weichen stellen die Investitions-Negativliste, das neue Steuerreformpaket CREATE und die damit verbundenen Investitionsprioritäten.

Für die Einfuhr von Gütern erfolgt im weiteren Verlauf des Kapitels ein Überblick zu den Handelsabkommen, dem Zolltarifsystem der Philippinen und Einfuhr-Richtlinien des philippinischen Energieministeriums, die kürzlich erneuert worden sind.

4.4.1 Foreign Investment Negative List

Die [Negativliste](#) ist eine Exekutivverordnung, die ausländische Investitionen und ausländische Unternehmensanteile in bestimmten Branchen regelt, diese beschränkt oder sogar verbietet. Sie wird regelmäßig aktualisiert und bietet somit die Möglichkeit bestimmte Branchen je nach Priorität der Regierung zu öffnen. Die Liste besteht aus den Teilen A und B. Die Liste A sind Bereiche, die durch die Verfassung oder Gesetze geschützt werden. Die Liste B deckt Bereiche ab, die die nationale Sicherheit, Gesundheit, Verteidigung oder kleine und mittelständige Unternehmen betreffen könnten.

In der Liste A unter Punkt 17 und 18 stehen folgende Beschränkungen:

Up to Forty Percent (40%) Foreign Equity:

- 17. Exploration, development and utilization of natural resources (Art. XII, Sec. 2 of the Constitution)
- 18. Ownership of private lands (Art. XII, Sec. 7 of the Constitution; Ch. 5, Sec 22 of CA 141; Sec 4 of RA 9182)

Abbildung 31: Beschränkungen gemäß der Negativliste

¹⁶⁹ ADB Project Opportunities

¹⁷⁰ ADB <https://www.adb.org/projects/55173-001/main>

¹⁷¹ ADB <https://www.adb.org/publications/energy-prices-economic-feasibility-hydrogen-energy-road-transport-prc>

Grundsätzlich gilt, dass ausländische Unternehmen oder ausländische Privatpersonen in den Bereichen Exploration, Entwicklung und Nutzung von natürlichen Ressourcen und bei Landbesitz nur mit einem philippinischen Partner kooperieren dürfen, da bei diesen wirtschaftlichen Aktivitäten nur maximal 40% in ausländischen Händen sein dürfen. Im Rahmen der strategischen Investitionsprioritätenliste (SIPP) können aber einzelne Bereiche und Unterbranchen für ausländische Akteure geöffnet werden, insbesondere, wenn es sich um Vorhaben mit neuer Technologie handelt.¹⁷² Neuerdings ist der EE-Bereich für ausländische Investitionen geöffnet worden.

4.4.2 CREATE und die Strategische Investitionsprioritäten

Das Steuerpaket Corporate Recovery and Tax Incentives for Enterprises Act - CREATE wurde 2021 eingeführt und soll die Wettbewerbsfähigkeit der Philippinen steigern.¹⁷³ Die Steuerreform besteht aus zwei Bestandteilen. Zum einen handelt es sich um eine Reduktion der Körperschaftssteuer, um so dem regionalen Rahmen zu entsprechen. Zum anderen sortiert das Gesetz die steuerlichen Anreize für neue Investitionen und definiert den Beantragungsprozess. Besonders Investitionen außerhalb der typischen Wirtschaftszentren sollen Vorteile erhalten.¹⁷⁴

Verbunden mit der Einführung von CREATE ist der strategische Investitionsprioritätenplan der Philippinischen Regierung (SIPP). Dieser wird noch vom Board of Investments finalisiert. Vorgänger des SIPP ist der Investment Priority Plan IPP, der bis zur Einführung des SIPP gilt. Dieser öffnet bestimmte Unterbranchen gemäß der Regierungsprioritäten für ausländische Investoren und bietet zusätzlich die Möglichkeit sich für finanzielle Anreize zu bewerben.¹⁷⁵

4.4.3 Anderweitige Investitionsbedingungen

Abbildung 32: Überblick anderweitiger Investitionsbedingungen¹⁷⁶

Anderweitige Investitionsbedingungen im Überblick	
Mindestkapitalisierung (Allgemein)	• 200,000 USD (Domestic Enterprise) - Wenn ausländischer Anteil > 40% - Geringer, wenn a) mehr als 50 Arbeitsplätze geschaffen werden oder b) Technologietransfer geschieht • Angemessen (Export Market Enterprise)
Mindestkapitalisierung (Geschäftsfeld)	Beispiele nach Branchen - Financing: 5-10 Mio. PHP - Investment House: 300 Mio. PHP - Mining: 100 Mio. PHP - Real Estate Investment Trust: 300 Mio. PHP -
Grundstückseigentum	• Kein ausländisches Grundeigentum (60/40 Regel) • Langzeitmietverträge (25+25Jr. oder 50+25Jr.) • Condominium a) Firma/ Miteigentümergeinschaft b) Developer (60/40 in Management Corporation)

¹⁷² BOI 2018 <https://boi.gov.ph/wp-content/uploads/2018/02/FOREIGN-INVESTMENT-NEGATIVE-LIST-TEN.pdf>

¹⁷³ DoF 2021 <https://taxreform.dof.gov.ph/tax-reform-packages/p2-corporate-recovery-and-tax-incentives-for-enterprises-act/>

¹⁷⁴ Special SGV CREATE Infogrpahic 2021

¹⁷⁵ DoF 2022 https://www.dof.gov.ph/firb-enjoins-boi-to-finalize-sipp-by-january-2022/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=firb-enjoins-boi-to-finalize-sipp-by-january-2022

¹⁷⁶ AHK Landesbriefing 2021

Arbeitsrecht	• Ausländische Spezialisten dürfen auf den PH arbeiten • Arbeitnehmerfreundliches Arbeitsrecht
Repatriierung von Gewinnen	• Keine besonderen Beschränkungen (allerdings Dokumentationspflicht für Finanzamt und Zentralbank) • Check Doppelbesteuerungsabkommen

4.4.4 Einfuhr und Zoll

Die Philippinen sind als ASEAN-Mitglied Teil der Freihandelszone ASEAN Free Trade Area (AFTA). Neben der ASEAN Free Trade Area werden besondere wirtschaftliche Beziehungen zu Indien (AIFTA), Australien und Neuseeland (AANZFTA), der VR China (ACFTA), China mit Hongkong (AHKFTA) und Süd-Korea (AKFTA) unterhalten. Ferner besteht ein Abkommen mit Japan (AJCEP) sowie mit den EFTA-Mitgliedern Island, Liechtenstein, Norwegen und Schweiz, das 2018 in Kraft trat.¹⁷⁷ Ein weiteres Abkommen (RCEP) zwischen den Philippinen und 14 Ländern des asiatisch-pazifischen Raums – Australien, Brunei, Kambodscha, China, Indonesien, Japan, Süd-Korea, Laos, Myanmar, Neuseeland, Singapur, Thailand und Vietnam – wurde 2020 unterzeichnet und wird voraussichtlich 2022 in Kraft treten.¹⁷⁸

Je nach Handelsblock kann im [Tariff Finder](#) der passende Zolltarif identifiziert werden.¹⁷⁹ Für den Import aus Deutschland muss die Kategorie *Most Favoured Nation* angewandt werden. Im Rahmen von ATIGA (ASEAN Trade in Goods Agreement) sind 80% der Zölle abgeschafft worden.¹⁸⁰ Die Verhandlungen zu einem Freihandelsabkommen mit der EU wurden zwar begonnen, aber nicht abgeschlossen.¹⁸¹

Außerdem gewährt das EE-Gesetz von 2008 steuerliche Anreize wie den zollfreien Import von EE-Technologie. Die AHK geht davon aus, dass Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in Kombination mit EE-Technologie zum Beispiel bei der Entwicklung einer Anlage die gleichen Anreize erhält. Das DOE konnte dies aber schriftlich noch nicht bestätigen. Details zu den Anreizen werden in Kapitel 2.1 erläutert. Das DOE hat zudem die [Guidelines für den zollfreien Import](#) in 2020 aktualisiert und erneut veröffentlicht.¹⁸²

4.4.5 Weitere wichtige Informationsquellen für gesetzliche Verordnungen und Regeln für den Energiemarkt

Alle Verordnungen und Gesetze zur Energiebranche sind auf der Ministeriumswebseite hinterlegt. Dort sind diese nach Gesetzen, Verordnungen und Rundschreiben sortiert und hier auffindbar:

<https://www.doe.gov.ph/?q=laws-and-issuances/administrative-order>

¹⁷⁷ Philippines - Pearl of the Orient 2021 https://issuu.com/gpcci/docs/a_final_inside_philippine_country_brochure/1?e=32678895/87017687

¹⁷⁸ Prognos Factsheet Philippinen 2021

¹⁷⁹ Tariff Finder 2022 <https://finder.tariffcommission.gov.ph/>

¹⁸⁰ Tariff Finder 2022 ATIGA

<https://drive.google.com/file/d/0B6XF3AhfubONTGhUU1V4TkxNdXM/view?resourcekey=0-Gmm6IDKSTCswASrQKit3aw>

¹⁸¹ <https://www.dti.gov.ph/philippines-european-union-eu-free-trade-agreement-fta/>

¹⁸² <https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/issuances/dc2020-02-0005.pdf>

Übersichtlich organisiert ist die Online-Bibliothek der Philippine Electricity Market Corporation. Dort befinden sich alle möglichen DOE-Verordnungen, Manuals und andere Regeln, die den Strommarkt betreffen.

<https://www.wesm.ph/library/downloads>

Als übliche Zertifizierungsnorm für ein Energiemanagementsystem dient auf den Philippinen ISO 50001. Es gibt eine Reihe von Zertifizierern auf den Philippinen, die das abdecken können. Das DOE hat zudem ein reguliertes Dienstleister- und Energiemanagersystem implementiert, welches Unternehmen befolgen müssen.

<https://www.doe.gov.ph/energy-efficiency/ceco-cem-ea-faq>

<https://www.doe.gov.ph/energy-efficiency/esco-guidelines>

4.5 Verfügbarkeit geschulten Personals

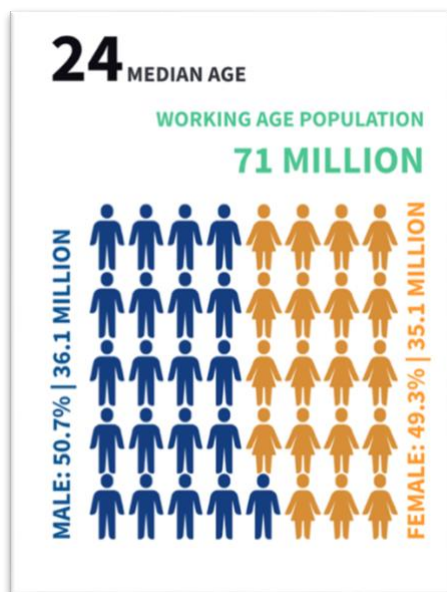


Abbildung 33: Anteil der arbeitenden Bevölkerung nach Geschlecht

Die philippinische Regierung bezeichnet ihr Land gerne als "demografischen Sweet Spot". Schätzungen des philippinischen Statistikamtes gehen von 71 Millionen Menschen im arbeitsfähigen Alter 2021 aus, was etwa 64% der Bevölkerung entspricht. Mit Englisch als Landessprache und einem relativ guten Bildungssystem sind die Philippinen ein attraktiver Standort.¹⁸³

Bei den qualifizierten Fachkräften, die den oberen Bildungsweg gehen, ist der übliche Abschluss ein Bachelorstudium. Beispielsweise gab es 2019 über 700,000 Bachelorabsolventen. Die Top 3 Studiengänge 2019 waren Betriebswirtschaft (29%), Lehramt (21%) und Ingenieurwissenschaften (11%). Im letzteren Bereich gab es im gleichen Jahr etwa 87,000 Absolventen. Danach folgen die Fachbereiche IT-Wissenschaften

und Medizin.¹⁸⁴

Etwa 17 Universitäten auf den Philippinen bieten das Fach *Environmental Engineering* als Bachelor an und über 180 *Electrical Engineering*. Spezialisierungen wie in Deutschland im Bereich Energie wie zum Beispiel für Erneuerbare Energien sind noch nicht üblich.^{185 186}

Neben dem akademischen Bildungsweg bietet die Technical Education and Skills Development Authority (TESDA) Bildungsprogramme - häufig kürzere Trainingseinheiten - an, welche technische Fähigkeiten vermitteln. Im Bereich Energie und Elektrik gibt es neuerdings den Kurs *PV System Installation and PV System Design*.¹⁸⁷

In den regelmäßigen World Business Outlook Umfragen des AHK-Netzes geben die auf den Philippinen tätigen Firmen Risiken und Herausforderungen bei deren Geschäftstätigkeiten im Markt an. Die größten

¹⁸³ PSA <https://psa.gov.ph/>

¹⁸⁴ CHED <https://ched.gov.ph/>

¹⁸⁵ PV2 Energie Interview, Brenda Baylon

¹⁸⁶ <https://www.finduniversity.ph/environmental-engineering-schools/>

¹⁸⁷ TESDA 2021 <https://www.courses.com.ph/pv-systems-installation-nc-ii-tesda-course-philippines/>

Herausforderungen sehen die Unternehmen bei den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und dem schwankenden Wechselkurs. An dritter Stelle wird der Zugang zu qualifizierten Fachkräften genannt. Ein Risiko auf den Philippinen ist der Aspekt der im Ausland arbeitenden Filipinos. Fast jede Familie hat ein Familienmitglied, dass für eine bessere Bezahlung ins Ausland geht. Die offiziellen Zahlen sind niedriger, nach Statista waren 2019 über 2 Mio. Filipinos und Filipinas im Ausland tätig.^{188 189}

4.6. Strategien beim Markteintritt

Interkulturelle Aspekte

Für den Geschäftserfolg auf den Philippinen ist die Wahl einer passenden Vertriebsstrategie der Schlüssel. Es wird beim Markteintritt empfohlen mit einem passenden Vertriebspartner zu kooperieren, der das entsprechende Kundennetzwerk besitzt und sich mit den philippinischen Rahmenbedingungen auskennt. Weil der philippinische Energiemarkt von großen lokalen Firmen dominiert wird, ist der Zugang über einen lokalen Mittler sehr wichtig. Auch bei öffentlichen Projekten wird ein lokaler Partner für die Teilnahme an der Ausschreibung benötigt. Andere Firmen wählen als Strategie die Eröffnung eines eigenen Vertriebsbüros. Hierbei sind die rechtlichen Rahmenbedingungen und Limitierungen für ausländische Firmen zu beachten.

Wichtig bei der Kommunikation mit philippinischen Partnern und Kunden ist es, die interkulturellen Unterschiede zu beachten. Trotz englischer Geschäftssprache und christlich geprägter Gesellschaft - aufgrund der spanischen und später amerikanischen Kolonialgeschichte des Landes - ist die Kommunikation ähnlich wie in anderen asiatischen Ländern, persönlich und oft auch indirekt. Außerdem wird gerne unkonventionell über soziale Medien wie Facebook Messenger, Whatsapp und Viber kommuniziert. Der persönliche Kontakt und gemeinsame Bekannte sind sehr wichtige Aspekte im Geschäftsumfeld. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, Geschäftsziele und gegenseitige Erwartungen mit den Partnern klar festzulegen.¹⁹⁰

Markt schaffen

Bei neuen Technologien sind die philippinischen Unternehmen zunächst sehr zurückhaltend und verlangen ein so genanntes *Proof of Concept*. Dies sind Anwendungsbeispiele von den Philippinen oder der ASEAN-Region, die die technische Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit nachweisen. Ein Beispiel ist der Solarenergiemarkt. Erst mit den ersten Referenzprojekten im Markt öffneten sich philippinische Unternehmen für Solarenergiesysteme. Rückschließend bedeutet dies, dass deutsche Firmen viel Geduld mitbringen sollten, Aufklärungsarbeit tätigen sowie ein *Proof of Concept* vorweisen müssen, um erfolgreich in den Philippinen zu sein.¹⁹¹

Bürokratie

Die Philippinen sind zudem äußerst bürokratisch. Dies bedeutet, dass der Großteil (mit wenigen Ausnahmen) der Behördengänge oder aber auch Bankangelegenheiten zeitaufwendig und

¹⁸⁸ Statista 2022 <https://www.statista.com/statistics/1243681/philippines-deployed-overseas-workers/#:~:text=Number%20of%20deployed%20overseas%20Filipino%20workers%202019%2D2021&text=From%20an%20estimated%202.16%20million,of%20deployed%20OFWs%20in%202020>.

¹⁸⁹ AHK Philippinen WBO Analysis 2020

¹⁹⁰ AHK Landesbriefing 2021

¹⁹¹ AHK Landesbriefing 2021

personalintensiv sein können. Rechtsstreitigkeiten sollte man vermeiden, juristische Wege können langwierig und riskant sein. Daher ist die Auswahl des Partners eine kritische Angelegenheit. Der Auszug der Unternehmensregistrierung bei der *Securities and Exchange Commission* kann dabei nützliche Hintergrundinformationen bieten, und zeigen, ob ein Unternehmen regelgerecht wirtschaftet.¹⁹²

AHK-Mitglieder aus dem Energiesektor berichten von aufwendigen bürokratischen Hürden bei den Energieagenturen. Dabei ist es wichtig die Rahmenbedingungen und Zuständigkeiten im Energieministerium und den weiteren Agenturen gut zu kennen. Die Partner, aber auch die AHK kann bei der Vernetzung unterstützen.¹⁹³

Auch in anderen Bereichen sind die bürokratischen Schritte aufwendig. Daher wurde die Schaffung des Anti-Red Tape Büro begrüßt, dass als Beschwerdestelle aber auch Kontrollinstanz für die Vereinfachung von behördlichen Schritten helfen soll.¹⁹⁴

5. Bestehende Aktivitäten, Netzwerke und Akteure

5.1 Deutsche Unternehmen/ Europäische Unternehmen

Beispiel Serenergy/ Advent Technologies

Die AHK-Mitgliedsfirma Advent Technologies ist ein wichtiger Akteur in dem Brennstoffzellegebiet mit Fokus auf mit Methanol betriebenen Brennstoffzellen (-systemen). Die ehemals dänische-deutsche Firma ist auf den Philippinen unter deutschem Management. Mit dem kürzlichen Kauf durch die amerikanische Advent Technologies Holdings gehört die Firma nun einer amerikanischen Firmengruppe an, die Brennstoffzellentechnologie herstellt und entwickelt. Bisher ist noch keine weitere Firma, kommerziell erfolgreich und aktiv im Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologiebereich im Land.¹⁹⁵

Die Firma versorgt die zwei Telekommunikationsunternehmen Smart/PLDT und Globe mit Methanol betriebene Brennstoffzellen als Notstromquellen bei Telefonfunkmasten in On-Grid-Gebieten. Hierfür werden die Dieselgeneratoren als Notstromaggregate ausgetauscht. Es handelt sich dabei um Telefonfunkmasten, die entweder nicht zuverlässig versorgt werden, weil sie eventuell in Randgebieten liegen, oder sie sitzen auf Gebäudedächern oder in Siedlungen, wo Anwohner durch den Lärm oder die Vibration der Generatoren belästigt werden.¹⁹⁶

Es gibt etwa 10.000 Fernmeldemasten im Land, etwa 3000 benötigen eine Notstromversorgung und verwenden Dieselaggregate für Notfälle. Zum einen sind die Telefonanbieter unter Druck noch unerschlossene Gebiete abzudecken. Zum anderen besteht die Herausforderung auch in der Versorgung von Dieselmotoren. Der Transport und die kürzere Haltbarkeit sprechen wirtschaftlich gegen die Dieselgeneratoren. Methanol hingegen ist leichter zu transportieren und haltbarer. Es sei auch sicherer beim Transport als Wasserstoff.¹⁹⁷

¹⁹² GTAI <https://www.gtai.de/de/trade/philippinen/wirtschaftsumfeld/vertrieb-und-handelsvertretersuche-philippinen-156926>

¹⁹³ AHK Mitglieder

¹⁹⁴ ARTA <https://arta.gov.ph/>

¹⁹⁵ <https://serene.advent.energy/news/serenergy-to-join-advent-technologies/>

¹⁹⁶ Interview Advent Technologies 2021 und <https://www.businesswire.com/news/home/20220118005645/en/Advent-Technologies-to-supply-SereneU-Fuel-Cells-for-Globe-Telecom%E2%80%99s-rooftop-sites-in-the-Philippines>

¹⁹⁷ Interview Advent Technologies 2021

Advent Technologies sollte im Zeitraum 2022 200 Stationen liefern, etwa 100 für Globe und 100 für Smart. Inzwischen sind bereits 100 fertiggestellt worden. Der Strombedarf liegt bei etwa 5-15 kW pro Station.¹⁹⁸

Die Telekommunikationsunternehmen sind daran interessiert, ihren ökologischen Fußabdruck zu verbessern, auch wenn es sich nicht um Anwendungen mit erneuerbaren Energien handelt, um grünen Wasserstoff zu erzeugen. Es handelt sich um grauen Wasserstoff, der aber Diesel, die damit verbundenen Transportkosten und Emissionen vermeidet.¹⁹⁹ Aus Sicht der Telko-Firmen sei es ein wirtschaftlicher Vorteil. Nach Firmenaussagen wird aktuell noch die lokale Beschaffung von dem benötigten Methanolgemisch untersucht, um das Modell nachhaltiger zu gestalten.

H2Core Systems GmbH

Auch der Systemintegrator H2Core Systems sieht Chancen in der Telekommunikationsbranche und ist im regelmäßigen Austausch zu Polymer-Electrolyt-Membran Brennstoffzellen. Nach Aussagen des Unternehmens befinden sich Testsysteme bei den Telekomformen Smart/ PLDT und Globe.²⁰⁰

Aus Sicht des Unternehmens sind die aufstrebenden Märkte in der Region, wie die Philippinen mit wachsendem Energiebedarf, aber auch die infrastrukturellen Herausforderungen sehr interessant. Herausforderungen in der Infrastruktur bedeuten ein Mangel an Verfügbarkeit von Wasserstoff, Transport und Speicherungsmöglichkeiten für Wasserstoff. Solche Märkte könnten nach H2Core Systems Potenzial für die Wasserstoffproduktion mit EE vor Ort bieten.²⁰¹

Aktuell befindet sich die Firma in einem Austausch für ein Pilotprojekt mit der [Philippine Permaculture Association \(PPA\)](#). Diese möchte für ihre Bambusfahrradwerkstatt und ein Vorlesungsgebäude in Pampanga, nördlich von Manila, ein hybrides Energiesystem als Piloten entwickeln, zur eigenen Versorgung nutzen und zur Ausstellung und Weiterbildung anbieten. Das System soll aus Solarpanelen, Elektrolysegeräten, Wasserstoffspeichern und einem Brennstoffzellensystem bestehen und Off-Grid sein. Die Akteure suchen bisher noch nach Finanzierungsoptionen und evaluieren das Geschäftsmodell.²⁰²

Siemens Gamesa²⁰³

Auch die AHK-Mitgliedsfirma Siemens Gamesa ist am Thema grüner Wasserstoff interessiert und bewirbt Anwendungsmöglichkeiten in Kombination mit ihren On-shore und Off-shore Windlösungen. Als Businessmodell untersucht die Firma im On-shore-Bereich zentrale Lösungen, bei dem Elektrolyseure entweder in Substation- oder Endkundennähe platziert werden. Im Off-shore-Bereich sieht das Unternehmen dezentrale Lösungen, wo die Elektrolyse direkt bei der Stromgenerierung bei den Windturbinen stattfinden könnte.²⁰⁴

¹⁹⁸ Interview Advent Technologies 2021

¹⁹⁹ Interview Advent Technologies 2021

²⁰⁰ Interview H2 Core Systems GmbH 2021

²⁰¹ Interview H2 Core Systems GmbH 2021

²⁰² Interview H2 Core Systems GmbH 2021

²⁰³ Siemens Gamesa 2021 <https://www.siemensgamesa.com/en-int/products-and-services/hybrid-and-storage/green-hydrogen>

²⁰⁴ Siemens Gamesa 2021 <https://www.siemensgamesa.com/en-int/products-and-services/hybrid-and-storage/green-hydrogen>

In einer Unternehmenspräsentation kommuniziert Siemens Gamesa, dass die Kosten für grünen Wasserstoff rasch sinken werden, da die Kosten für Elektrolyseure sinken und die Energie aus erneuerbaren Quellen billiger wird. Die Verteuerung der CO₂-Emissionen aus fossilen Brennstoffen könnte die Wettbewerbsfähigkeit von grünem H₂ weiter verbessern. An den besten Standorten ist grünes H₂ in den nächsten 5 Jahren im Vergleich zu fossilen Brennstoffen wettbewerbsfähig.²⁰⁵

Neben Siemens Gamesa haben auch die deutschen Firmen **ThyssenKrupp** und **RWE Technology International** GmbH Geschäftsinteressen auf den Philippinen im Bereich grünen Wasserstoff.

Abbildung 34: Überblick deutscher/ europ. Unternehmen

Firmenname	Beschreibung
Advent Technologies Holding https://serene.advent.energy/	Dänisch-deutsche-amerikanische Firma mit Methanol betriebenen Brennstoffzellen für die Telko-Industrie
H2Core Systems GmbH https://www.h2coresystems.com/	Systemintegrator für Wasserstoff und Brennstoffzellenanwendungen mit Sitz in Berlin und Südostasien.
Siemens Gamesa https://www.siemensgamesa.com/	Windenergiemarktführer

5.2 Förderprogramme und Aktivitäten

Bisher sind keine weiteren deutschen Aktivitäten im Bereich Wasserstoff bekannt. Nur das BMUV finanzierte CASE-Projekt, soll unter anderem auch die Integration von Wasserstoff untersuchen.

<https://caseforsea.org/>

5.2.1 Ausschreibungen des Department of Energy

Grundsätzlich veröffentlicht das Energieministerium Ausschreibungen für Projekte auf der eigenen Datenbankhomepage:

<https://www.doe.gov.ph/procurement/opportunities>

Die Projekte sind nicht exklusiv aus dem Bereich EE. Projektabhängig gelten unterschiedliche Baulizenzanforderungen, die bei der [Construction Industry Authority](#) of the Philippines zu beantragen sind.

²⁰⁵ Siemens Energy Hydrogen Day Presentation

5.2.2 Philippine Government Electronic Procurement System (PhilGEPS)

Öffentliche Ausschreibungen werden durch das Gesetz [Government Procurement Reform Act \(GPRA, RA 9184\)](#) geregelt. Ein öffentlich zugängliches Online-Portal dient als Primärquelle für Information zu allen öffentlichen Ausschreibungen: [PhilGEPS – Philippine Government Electronic Procurement System](#).

Für die zentrale Beschaffung im öffentlichen Sektor ist der sogenannte Procurement Service (PS) zuständig, eine Agentur unter dem Department of Budget and Management (DBM). Öffentliche Agenturen können für Infrastrukturprojekte und Dienstleistungen ihre eigene Beschaffung vornehmen, nach Regelungen des Government Procurement Policy Board (GPPB). Öffentliche Ausschreibungen sind frei zugänglich für alle in Frage kommenden Lieferanten, Hersteller und Händler, die eine entsprechende Lizenz vorweisen.

5.3 Verbände, Vereine und Partnerschaften

Im Bereich grünen Wasserstoff steht der Markt noch ganz am Anfang. Es gibt keine spezifischen Gruppen, aber es gibt Multiplikatoren und Unternehmen, die eventuell gute Gesprächspartner sind oder zumindest Interesse an einer Dekarbonisierung haben.

Abbildung 35: Erneuerbare Energie Verbände

Name	Beschreibung
Renewable Energy Association of the Philippines (REAP) www.reap.org.ph	Branchenverband im Bereich EE
Biomass Renewable Energy Alliance, Inc. (BREA) https://www.facebook.com/Biomass-Renewable-Energy-Alliance-121464697947870-	Branchenverband im Bereich Biomasse
Philippine Solar Power Alliance (PSPA) www.phsolar.org	Solarverband

Abbildung 36: Energieeffizienz Verbände

Name	Beschreibung
Philippine Energy Efficiency Alliance (PE2 Alliance) https://www.pe2.org/	Energieeffizienzverband
Philippine Green Building Council https://philgbc.org/	Verband für Energieeffizienz für Gebäude

Abbildung 37: Think Tanks und Institutionen

Name	Beschreibung
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) https://www.giz.de/	GIZ kooperiert mit dem DOE im Rahmen des BMUV finanzierten CASE-Projektes
Institute for Climate and Sustainable Cities https://icsc.ngo/	Think Tank und Partner im CASE-Projekt
University of the Philippines	Forschungsinstitut im Bereich H2

Abbildung 38 Philippinische Endkunden und Partner

Firmenname	Beschreibung
Continental Temic Electronics Phils Inc. https://www.continental.com/	Automotive Hersteller im Bereich Elektronik und Teilnehmer im GEOP
Royal Cargo https://www.royalcargo.com/	Logistikunternehmen und Kühlwarenlager, Pionier im Bereich Solaraufdachanlagen
ZAMA Precision Industry Mfg. Philippines Inc. http://www.zamacorp.com/	Vergaserproduzent der Stihl Gruppe
Arthaland Corporation https://www.arthaland.com/	Entwickler von klimaneutralen Gebäuden und Mitglied des Vorstandes Green Building Council
Ecotektonika Inc. http://www.ecotektonika.com/	Beratungsfirma im Bereich Energieeffizienz
Monocrete Construction Philippines, Inc. https://www.monocrete.net/	Baufirma im Bereich Nachhaltigkeit
NEO https://www.neooffice.ph/	Inhaber und Entwickler von klimaneutralem Büro und Gewerbeimmobilien
GF & Partners, Architects Co. https://gfparchitects.com/	Architekturfirma für grüne Immobilien

Palafox Associates https://www.palafoxassociates.com/	Architekturfirma und Städteplanung für Nachhaltigkeit
AC Energy	EE-Unternehmen der Ayala Corporation
Aboitiz Power https://aboitizpower.com/aboitiz-energy-solutions-inc	EE-Unternehmen der Aboitiz Gruppe
SMC Global Power https://www.sanmiguel.com.ph/page/power-energy	Energieunternehmen
First Gen https://www.firstgen.com.ph/	Eines der marktführenden Energieunternehmen
Metropacific Investments https://www.mpic.com.ph/	Unternehmensgruppe im Infrastrukturbereich, Telko, Tollroad, Gesundheitsbranche, Stromutility etc.

6. Finanzierungsmöglichkeiten

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick zu Finanzierungsmöglichkeiten bei Erneuerbaren Energieprojekten. Dabei werden mögliche Förderungen, Finanzierungs- und Absicherungsinstrumente vorgestellt.

Zunächst sind hier die Kennzahlen des philippinischen Kapitalmarktes auf einen Blick abgebildet.

Abbildung 39: Kennzahlen des philippinischen Kapitalmarktes²⁰⁶:

Währung		Philippinischer Peso (PHP)						
Wechselkurs	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
in PHP per EUR	52,13	59,77	60,11	56,84	58,96	58,26		
Länderrisiko								
Leitzinssatz	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
in Prozent*	4,00	3,75	3,50	3,00	4,50	4,00	2,00	2,00
Kapitalmarktzins	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
in Prozent **	4,01	4,04	4,12	4,89	4,59	4,06	2,50	2,50
Durchschnittliche Kreditlaufzeit	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
in Jahren	wird nicht zentral erfasst							
Kapitalverkehrskontrollen	Ja							
Länderrating	Ratingagentur		Fitch	S&P	Moody's			
letzte Einträge	Ratingagentur		BBB	BBB+	Baa2			
* Banco Sentral Ng Pilipinas: https://www.bsp.gov.ph/SitePages/PriceStability/MonetaryPolicyDecision.aspx								
** Banco Sentral Ng Pilipinas: https://www.bsp.gov.ph/Statistics/Financial%20System%20Accounts/tab19_dir.aspx								

Bei neuer Technologie wie Wasserstoffanwendungen oder Brennstoffzellentechnologie kann es besonders bei philippinischen Banken schwieriger sein Finanzierungen zu sichern, da diese das Risiko schlecht abschätzen können.

6.1 Öffentliche Gelder/ Förderungen

Mögliche Förderungen gibt es für Projekte, die entwicklungspolitische Ziele oder einen Beitrag zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele (SDGs) oder Klimaneutralität beinhalten. Dabei könnten folgende Stellen von Interesse sein²⁰⁷:

²⁰⁶ Finance Factsheet Philippinen 2021 https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/Finanzierungsfactsheets/fs-philippinen-finanzierung.pdf?__blob=publicationFile&v=4

²⁰⁷ Finance Factsheet Philippinen 2021 https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/Finanzierungsfactsheets/fs-philippinen-finanzierung.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)

In enger Kooperation mit der NOW GmbH fördert die BMUV Exportinitiative Umweltschutz Projekte, die Dieselgeneratoren durch Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien in der dezentralen Stromversorgung ersetzen. Dazu werden deutsche, mittelständische GreenTech-Unternehmen in Leuchtturmprojekten darin unterstützt, sich auf erste Schritte in Auslandsmärkten vorzubereiten. Ziel ist es, dass die im Projekt entwickelten Konzepte und Aktivitäten in ausgewählten Zielländern umgesetzt werden.

- [Exportinitiative Umweltschutz](#)
- [Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ \(NOW GmbH\)](#)

Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft mbH (DEG)

- [Up-scaling](#) Programm um Geschäftsmodelle beim Ausbau zu fördern
- [Machbarkeitsstudien](#) werden teilweise finanziert zur Evaluierung der Machbarkeit

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Hat seit 2021 neue Instrumente als Teil der Nationalen Wasserstoffstrategie

- [H2Global Instrument](#)
- [H2 Uppp Projekt](#) S.23

United Nations Environment Programme

- [Seed Capital Assistance Facility](#) Startkapital für frühe Projektphasen, um Finanzierungslücken zu schließen.

Green Climate Fund via Philippine Climate Change Commission

- [Readiness and Preparatory Support](#) – Philippine Readiness Program

6.2 Philippinische Banken

Bei den Finanzierungsinstrumenten von philippinischen Banken handelt es sich um projektabhängige Kredite. Im Folgenden werden die philippinischen Banken vorgestellt²⁰⁸.

Development Bank of the Philippines

Das [Green Financing Program](#) steht sowohl privaten als auch öffentlichen Darlehensnehmern offen und deckt Projekte in den Bereichen Ressourcenschutz, Ressourceneffizienz und umweltfreundlichere Produktion sowie Anpassung an den Klimawandel, Klimaschutz und Katastrophenrisikomanagement ab.

Landbank

Das [Klima-SMART-Programm](#) der Landbank steht sowohl privaten als auch öffentlichen Kreditnehmern offen und deckt Projekte in den Bereichen Energieeffizienz, erneuerbare Energien sowie Anpassung und Widerstandsfähigkeit gegen Klimawandeleffekte ab.

²⁰⁸ Green Finance Bootcamp 2021, Marlon Apanada

BDO und BPI

Das Programm zur Finanzierung nachhaltiger Energie (Sustainable Energy Finance Program- SEF) von BPI und BDO Unibank ist aus einer Partnerschaft mit der IFC hervorgegangen. Das SEF bietet philippinischen Unternehmen Investitions- und Betriebskapital sowie Leasing von Ausrüstungen, um in EE- und EE-Lösungen zu investieren. Zwischen 2009 und 2015 wurden über 3 Mrd. USD Projektinvestitionen getätigt bei denen BDO und BPI etwa 880 Mio. USD Darlehen ausgezahlt haben, um geschätzte 2 Mio. t Treibhausgasemissionen CO₂e/ Jahr zu reduzieren.

6.3 Zusammenarbeit mit Entwicklungsbanken

Im Folgenden sind Entwicklungsbanken und deren verschiedenen Instrumente aufgelistet. Weitere Details sind dem [Finance Factsheet des BMWK im Rahmen der Exportinitiative Energie von 2021](#) zu entnehmen:

KfW Bankengruppe: Internationale Projekt- und Exportfinanzierung (KfW IPEX)

- Liefergebundene Exportfinanzierung
- Strukturierte Projektfinanzierung
- Unternehmensfinanzierung
- ERP-Exportfinanzierungsprogramm

KfW Bankengruppe; Unternehmensfinanzierung

- Programm Erneuerbare Energie – Standard, Energieeffizienz und Umwelt
- Darlehen
- DEG-Beteiligung
- Darlehen an philippinische Unternehmen
- Mezzanin Finanzierungen

Asiatische Entwicklungsbank

Über das [Private Sector Operations Department](#) kann man als Unternehmen Zugang zu möglicher Finanzierung erlangen. Die ADB bietet Kofinanzierungsinstrumente für nichtstaatliche Infrastrukturprojekte in unterschiedlichen Projektstadien bereit. Finanziert werden entwicklungswirksame Projekte, beispielsweise im Energiesektor und mit möglicher Beteiligung des privaten Sektors.

Weitere interessante Stellen sind die **Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB)**, die **Europäische Investitionsbank (EIB)** und die **International Finance Corporation (IFC)** der Weltbankgruppe.

Neben der Investitionsfinanzierung gibt es eine Reihe von Möglichkeiten zur Absicherung, beispielweise die **Exportkreditgarantien oder auch Investitionsgarantien des Bundes** oder Angebote über die **Multilateral Investment Guarantee Agency** der Weltbankgruppe, oder über private Institutionen wie **Euler Hermes Kreditversicherung AG, Coface Kreditversicherung AG, Atradius Deutschland AG**.

6.4 Crowdfunding und Anleihen

Crowdfunding

Es gibt zudem eine Reihe von privater Crowdfunding-Plattformen. Der [Bundesverband Crowdfunding](#) bietet weitere Informationen. Auf den Philippinen gibt es bisher nur einen Anbieter [Investree](#), der auf philippinische kleine und mittlere Unternehmen fokussiert ist.

Philippinische und Regionale Bonds/ Anleihen

Gemäß dem Finanzierungsexperten Apañada existiert ein Volumen von 1,6 Mrd. USD an ausstehenden grünen bzw. Nachhaltigkeitsanleihen in ASEAN. Gebäude seien die größte Kategorie, die durch grüne Anleihen finanziert wird (43%) gefolgt von Energieprojekten (32%).

Folgende Anleihen werden auf den Philippinen angeboten:

Philippine Green Bond Issuances

- AP RENEWABLES INC.**
 - **PHP12.5 Billion (2016)**
 - **"Firsts":** labelled Green Bond in Philippines; CBI-certified in Asia Pacific; CBI-certified for a single project in Emerging Markets; project finance notes issued in PHP in the power sector; credit-enhanced project notes in SEA (excluding Malaysia) since '97-98 Asian crisis
- BDO**
 - **USD150 Million (2018)**
 - **IFC's first green bond investment** in a financial institution in East Asia and the Pacific.
- IFC International Finance Corporation**
 - **PHP4.8 Billion (2018)**
 - **First green bond denominated in pesos and issued by a multilateral development institution.**
- Sindicatum renewable energy**
 - **PHP1.06 Billion (2018)**
 - **A synthetic local currency issue** covering PHP but issued and settled in USD.
 - **First 10-year local currency Green Bond** transaction from South East Asia.
- CHINABANK**
 - **USD150 Million (2018)**
 - **China Bank's first green bond.**
 - **This green bond will bring up China Bank's climate portfolio to over US\$200 million**
- RCBC**
 - **PHP15 Billion (2019)**
 - **First labelled-ASEAN Green Bond** issued in the Philippines.
- ACEnergy**
 - **USD410 Million (2019)**
 - **First publicly syndicated CBI-certified US\$ Green Bond** in Southeast Asia.
- RCBC**
 - **PHP8 Billion (2019)**
 - **First labelled-ASEAN Sustainability Bond** issued in the Philippines.

ASEAN Capital Markets Forum logos are present next to the RCBC and AC Energy entries.

Abbildung 40: Grüne Anleihen auf den Philippinen²⁰⁹

²⁰⁹ AHK Green Finance Bootcamp, Marlin Apanada

Philippinische Unternehmen haben im Rahmen von 8 Transaktionen umgerechnet 1,5 Mrd. USD aufgenommen. Davon waren 45% in PHP denominiert oder an den philippinischen Peso gebunden. Ein großer Teil der philippinischen grünen Anleihen wurde als Climate Bonds zertifiziert und sie kommen daher automatisch für ASEAN Green Bond Standard in Frage.

7. Zusammenfassung

Grüner Wasserstoff und die Brennstoffzellentechnologie in den Philippinen befinden sich noch in der vorkommerziellen Phase. Erste Anwendungsbeispiele mit Methanol betriebenen Brennstoffzellen gibt es durch die Firma Advent Technologies in der Telekommunikationsbranche. Grüne Applikationen sind bisher nur in Planung.

Die Ausgangslage ist jedoch interessant: Der Energiebedarf wächst stark, und die bestehende Stromerzeugungskapazität aus fossilen Brennstoffen kann dieses Wachstum nicht umweltfreundlich und den Klimazielen entsprechend verwirklichen.

Die vom Energieministerium angekündigte Richtlinie zur Integrierung von Wasserstoff im Energiemix macht außerdem deutlich, dass es der Regierung um die Energieversorgungssicherheit des Landes und nicht um einen künftigen Export von Wasserstoff geht.

Abbildung 41 fasst alle wichtigen Erkenntnisse als PESTEL-Analyse zusammen:

Political	• Ambitionierte Klimaziele, aber keine kohärente Strategie, diese zu erreichen • EE-Mechanismen sind implementiert, Kritiker bewerten diese als nicht ausreichend • Regierungswechsel im Mai 2022 könnte weitere Entwicklung verlangsamen • Untersuchung zu Wasserstoff durch das DOE initiiert, erste Empfehlungen werden für 2022 erwartet • Wenige öffentlich finanzierte Forschung und Forschungseinrichtungen
Economical	• Wirtschaftswachstum anhaltend, damit steigender Strombedarf • Erneuerbare Energie erweisen sich als wirtschaftlich, daher werden mehr Endverbraucher in EE investieren • Stromknappheit wird befürchtet aufgrund der Erschöpfung des Malampaya-Gasfeldes und des Kohlemoratorium • Infrastruktur teilweise unzureichend, von Logistik bis Stromnetz, daher höhere Strompreise in netzfernen Gebieten, evtl. attraktivere Ausgangslage • Dieselimportabhängigkeit und steigende Dieselpreise aufgrund globaler Entwicklungen • Markteintritt über einen lokalen Partner für einen langfristigen Zugang zur Kundengruppe
Social/ Cultural	• Junge Bevölkerung, Englisch als Amtssprache, konsumorientiert • Wachsendes Interesse an Nachhaltigkeit und Umweltschutz • Offen für neue Technologie, privater Sektor häufiger Technologievorreiter und innovativ
Techno- logical	• 21% EE Anteil und Wachstum bis 2030 auf 35% geplant • Bisher keine grünen Wasserstoffanwendungen im Land, noch kein Proof of Concept • Über 100 Methanol betriebene Brennstoffzellen, die zur Absicherung der Stromversorgung in der Telekommunikationsbranche eingesetzt werden und Dieselgeneratoren ersetzen, das Methanol wird aktuell aus Indonesien importiert • Energieunternehmen, wie First Gen, AC Energy und andere kündigen künftige Investitionen im grünen Wasserstoffbereich an, noch unkonkret

Environ- mental

- Enormes Potenzial für Erneuerbare Energien, kaum Kohlevorkommen vorhanden
- Inseltopographie Herausforderung bei der infrastrukturellen Erschließung
- Geographische Lage mit hohem Risiko für Naturkatastrophen wie Erdbeben, Flut, Vulkanausbrüche und Stürme, gleichzeitig Potenzial für Geothermie
- Stark vom Klimawandel betroffen, steigender Meeresspiegel, stärker werdende Wirbelstürme und stärkere Regen- und Trockenzeiten, die Dürre und Hochwasser verursachen

Legal

- Bürokratische Hürden für allgemeine Geschäftstätigkeit und im Besonderen im Energiesektor
- Für ausländische Unternehmen stark regulierte Rahmenbedingungen, jedoch Öffnungen diskutiert
- Reformprozess zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit anhaltend, Wettbewerb innerhalb ASEANs, u.a. durch *China Plus One*-Strategie, bei der vermehrt Unternehmen Standorte aus China nach ASEAN verlagern aufgrund wachsender Kostenstruktur, Lockdowns etc.
- Rechtssicherheit problematisch

Abbildung 41 Zusammenfassung der Ergebnisse – PESTEL Analyse

Potenzielle Marktchancen

Kommerzielle und industrielle Stromendverbraucher im urbanen Raum, die EE selbst generieren, können eine Verringerung der Peak-Load und somit der Stromkosten erreichen. Doch im Netz, bzw. urbanen Raum ist die Kombination mit Batterien unüblich, da Anlagen nicht dafür ausgelegt sind, überschüssigen Strom herzustellen. Nach hiesigen Solarfirmen sind die Dachflächen meist nur limitiert. Außerdem geht man davon aus, dass der Bedarf an Dieselgeneratoren mit dem Ausbau der Infrastruktur, Tourismusbranche, Industrie und Gewerbe stetig wachsen wird.

Im Markt gibt es jedoch vermehrt Unternehmen im urbanen Raum, die Klimaneutralität durch das *Green Energy Option Program* anstreben. Der Strom wird direkt bei EE-Erzeugern eingekauft. Beispielsweise beziehen Continental und NEO so 100% Geothermie-Strom. Theoretisch könnten diese Firmen dann grünen, auf Geothermie-basierendem Wasserstoff und Brennstoffzellenanwendungen als Notstromanlage nutzen. Alternativ könnten diese Akteure auch ihre Dächer nutzen und zusätzlichen Solarstrom für die Herstellung von Wasserstoff generieren, speichern und über eine Brennstoffzelle rückverstromen. Der private Sektor gab jedoch an, dass dieser zunächst auf erste philippinische Pilotvorhaben abwarte und die Anwendungstechnologie kommerziell verbreiteter sein solle.

Methanol betriebene Brennstoffzellensysteme für den Einsatz in der philippinischen Telekommunikationsbranche ist ein interessanter Ansatzpunkt, der beweist, dass die Technologie auf den Philippinen funktioniert. Advent Technologies verkaufte bereits über 100 Anlagen an die beiden größten Telekommunikationsfirmen Globe und PLDT/Smart. Die Telekommunikationsanbieter suchen Lösungen, um Funktürme in ländlichen Gebieten zuverlässig mit Strom zu versorgen, und im urbanen Raum Dieselgeneratoren wegen einer Reihe von Störfaktoren wie Vibration, Lautstärke und Emission gegen Brennstoffzellen auszutauschen. Man geht von etwa 3000 Diesel-Generatoren aus, die ersetzt werden sollen. Die Produktion des dafür notwendigen Wasserstoff-Methanol Gemisches müsste jedoch noch für einen nachhaltigen Betrieb in den Philippinen stattfinden.

Marktführer des Energiesektors der Philippinen sind oft Innovationsvorreiter und Pioniere mit Nachhaltigkeitsstrategien, die weiterreichen als die Energiepolitik des Landes. Einzelne Akteure wie First

Gen, AC Energy und Metropacific Investment Group haben Aktivitäten im Bereich Wasserstoff angekündigt. Mögliche Synergien könnten sich dabei beispielsweise durch die Förderung von Offshore-Windenergie ergeben.

Attraktiv erscheinen besonders netzentfernte Gebiete zu sein, die durch Dieselgeneratoren versorgt werden. Private Akteure, beispielsweise aus der Hotelbranche, könnten interessante Partner sein, denn die Diesel- und Transportkosten steigen stetig und sind jetzt schon aufgrund der Inselstruktur des Landes hoch. Aufgrund dieser Kosten rechnet sich die Modernisierung schneller als im urbanen Raum.

Interessant ist außerdem der öffentliche Bereich in diesen netzentfernten Gebieten. Die schlechtere Versorgungsqualität und der Druck noch unerschlossene Gebiete zu versorgen, bieten grundsätzlich das Potenzial für den alternativen Einsatz von Wasserstofftechnologie und Brennstoffzellen. Dieser Bereich, häufig noch in staatlicher Hand, ist einer der wenigen subventionierten Teile des Energiemarktes. Wie zuvor beschrieben, der Transport von Diesel in entfernte Gebiete kann die Stromgestehungskosten enorm erhöhen. Das neue Microgridgesetz könnte dabei den Markteintritt für private Akteure weiter vereinfachen, weil es den bürokratischen Aufwand stark reduzieren soll. Auch die Einführung des Renewable Portfolio Standards in Off-Grid-Gebieten eröffnet mehr Möglichkeiten neue Technologien zu integrieren. Auch die NPC zeigte sich offen in ersten Gesprächen, die Nutzung von Wasserstoff und Brennstoffzellen bei den SPUGs zu analysieren.

8. Quellenangaben

Asian Development Bank Blogpost (2019), It's Clean, Powerful and Available: Are You Ready for Hydrogen Energy?, online verfügbar unter: <https://blogs.adb.org/blog/it-s-clean-powerful-and-available-are-you-ready-hydrogen-energy> (abgerufen am 20.05.22)

Asian Development Bank (2020), Energy Prices and the Economic Feasibility of Using Hydrogen Energy for Road Transport in the People's Republic of China, online verfügbar unter: <https://www.adb.org/publications/energy-prices-economic-feasibility-hydrogen-energy-road-transport-prc> (abgerufen am 20.05.22)

Asian Development Bank Project Opportunities (2021), online verfügbar unter: <https://www.adb.org/projects> (abgerufen am 20.05.22)

Asian Development Bank (n.d) , India: Supporting Green Hydrogen Through High Technology, online verfügbar unter: <https://www.adb.org/projects/55173-001/main> (abgerufen am 20.05.22)

Advent Technologies Interview (2021), Advent Technologies to supply SereneU Fuel Cells for Globe Telecom's rooftop sites in the Philippines, online verfügbar unter: <https://www.businesswire.com/news/home/20220118005645/en/Advent-Technologies-to-supply-SereneU-Fuel-Cells-for-Globe-Telecom%E2%80%99s-rooftop-sites-in-the-Philippines>

Advent (n.d), Advent Technologies signs agreement for the purchase of fuel cell business, online verfügbar unter: <https://serene.advent.energy/news/serenergy-to-join-advent-technologies/>

AHK Energy Roundtable 2020, Präsentation der EE Bürodirektorin Mylene Capungcol

AHK Green Finance Bootcamp(2021), Marlon Apanada

AHK Landesbriefing (2021)

AHK Mitglieder (2021)

AHK Philippinen WBO Analysis (2020)

AHK RE Roundtable (2021), Wirtschaftsreferent der Deutschen Botschaft

AHK Veranstaltung (2021)

Office of the Assistant Secretary (2022), Assistant Tyron Robin

Anti-Red Tape Authority (2021), <https://arta.gov.ph/> (abgerufen am 20.05.22)

Asian Insiders (2020), Philippines renewable energy sector catching wind, online verfügbar unter: <https://asianinsiders.com/philippines-renewable-energy-sector-catching-wind/> (abgerufen am 20.05.22)

Barrett, (2018a). Toshiba's Survey Project of Hydrogen Energy System Selected by METI, online verfügbar unter: <https://www.global.toshiba/ww/news/energy/2018/09/news-20180928-02.html> (abgerufen am 20.05.22)

Bureau Of Investments (2018), Promulgating the Tenth Regular Foreign Investment Negative List, online verfügbar unter: <https://boi.gov.ph/wp-content/uploads/2018/02/FOREIGN-INVESTMENT-NEGATIVE-LIST-TEN.pdf> (abgerufen am 20.05.22)

Business World Online (2019), Inflation and electricity prices, online verfügbar unter: <https://www.bworldonline.com/editors-picks/2019/11/06/262975/inflation-and-electricity-prices/> (abgerufen am 20.05.22)

Business World Online (2021), Philippine Energy Plan seen inadequate for meeting climate pledges. online verfügbar unter: <https://www.bworldonline.com/economy/2021/10/27/406757/philippine-energy-plan-seen-inadequate-for-meeting-climate-pledges/> (abgerufen am 20.05.22)

Business Inquirer (April 23, 2021), Energy giants installing megabatteries across PH, online verfügbar unter: <https://business.inquirer.net/321819/energy-giants-installing-megabatteries-across-ph> (abgerufen am 20.05.22)

Business World (7. Oktober 2021), SMC Global Power unit applies to link battery storage facility to grid, online verfügbar unter: <https://www.bworldonline.com/smc-global-power-unit-applies-to-link-battery-storage-facility-to-grid/> (abgerufen am 20.05.22)

CNBC (29. September 2021), Southeast Asia offers opportunities to scale up renewable energy, CEO says, online verfügbar unter: <https://www.cnbc.com/2021/09/29/southeast-asia-offers-opportunities-to-scale-up-renewable-energy-ceo.html> (abgerufen am 20.05.22)

Department of Agriculture 202 (n.d): Agri-Industrial Business Corridors (ABCs), online verfügbar unter: <https://www.da.gov.ph/the-one-da-reform-agenda-eighteen-18-key-strategies/agri-industrial-business-corridors-abcs/> (abgerufen am 20.05.22)

Department Of Energy Primer (2019a), online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/eec-act-primer> (abgerufen am 20.05.22)

Department Of Energy Omnibus Guidelines (2019b), online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/issuances/dc2019-10-0013.PDF> (abgerufen am 20.05.22)

Department Of Energy Power Situation Report (2020), online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/electric-power/2020-power-situation-report>. (abgerufen am 20.05.22)

Department of Energy (2020a), Status Report on EPIRA Implementation, online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/electric-power/status-report-epira-implementation> (abgerufen am 20.05.22)

Department of Energy (2020b), Advisory on the Moratorium of Endorsements for Greenfield Coal-Fired Power Projects In Line with Improving the Sustainability of the Philippines' Electric Power Industry, online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/announcements/advisory-moratorium-endorsements-greenfield-coal-fired-power-projects-line-improving>

Department of Energy Department Circular (2020c), online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/issuances/dc2020-12-0026.PDF> (abgerufen am 20.05.22)

Department Of Energy Import Guidelines (2020d), online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/issuances/dc2020-02-0005.pdf> (abgerufen am 20.05.22)

Department of Energy Circular (2020e), online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/issuances/dc2020-02-0005.pdf> (abgerufen am 20.05.22)

Department of Energy (2021a), Cusi Pushes R&D on Hydrogen Energy, online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/press-releases/cusi-pushes-rd-hydrogen-energy?ckattempt=1> (abgerufen am 20.05.22)

Department of Energy (2021b), Oil Monitor as of 17 May 2022, online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/oil-monitor>. (abgerufen am 20.05.22)

Department of Energy (2022), Microgrid-Gesetz, online verfügbar unter: <https://www.officialgazette.gov.ph/downloads/2022/01jan/20220121-RA-11646-RRD.pdf> . (abgerufen am 20.05.22)

Department Of Energy Net-Metering (n.d), online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/net-metering-home> (abgerufen am 20.05.22)

Department of Finance (2021), Package 2: Corporate Recovery and Tax Incentives for Enterprises (CREATE) Act, online verfügbar unter: <https://taxreform.dof.gov.ph/tax-reform-packages/p2-corporate-recovery-and-tax-incentives-for-enterprises-act/> (abgerufen am 20.05.22)

Department of Finance (2022), FIRB enjoins BOI to finalize SIPP by January 2022, online verfügbar unter: https://www.dof.gov.ph/firb-enjoins-boi-to-finalize-sipp-by-january-2022/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=firb-enjoins-boi-to-finalize-sipp-by-january-2022 (abgerufen am 20.05.22)

Department of Trade and Industry (n.d), PHILIPPINES-EUROPEAN UNION (EU) FREE TRADE AGREEMENT (FTA), online verfügbar unter: <https://www.dti.gov.ph/philippines-european-union-eu-free-trade-agreement-fta/> (abgerufen am 20.05.22)

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (2015), Solar PV-diesel hybrid business planning checklist, online verfügbar unter: https://energypedia.info/images/0/07/Solar_PV-diesel_Hybrid_Business_Planning_Checklist.pdf (abgerufen am 20.05.22)

GIZ Interview (2022), Ferdinand Larona

Finance Factsheet Philippinen (2021), online verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/Finanzierungsfactsheets/fs-philippinen-finanzierung.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (abgerufen am 20.05.22)

Find University (n.d), Schools offering Environmental Engineering courses in the Philippines, online verfügbar unter: <https://www.finduniversity.ph/environmental-engineering-schools/> (abgerufen am 20.05.22)

Germany Trade and Invest (2020), Wind power capacities are to be massively expanded, online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/de/trade/philippinen/branchen/windkraftkapazitaeten-sollen-massiv-ausgebaut-werden-559392> (abgerufen am 20.05.22)

Germany Trade and Invest (2021a), Wirtschaftsdaten kompakt – Philippinen, online verfügbar unter: https://www.gtai.de/resource/blob/14886/12b560aa0bb3edffe31053858cefdd2b/GTAI-Wirtschaftsdaten_November_2021_Philippinen.pdf (abgerufen am 20.05.22)

Germany Trade and Invest (2021b), Government backs offshore wind energy, online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/de/trade/philippinen/branchen/regierung-setzt-auf-offshore-windenergie-729494> (abgerufen am 20.05.22)

Germany Trade and Invest (2022). Potential for growth despite obstacles. online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/de/trade/philippinen/wirtschaftsumfeld/wachstumspotenzial-trotz-hindernissen--590190> (abgerufen am 15.1.2022)

Germany Trade and Invest (2019), Vertrieb und Handelsvertretersuche Philippinen, online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/de/trade/philippinen/wirtschaftsumfeld/vertrieb-und-handelsvertretersuche-philippinen-156926> (abgerufen am 15.1.2022)

World Economic Forum (2019), Global Competitiveness Report 2019, online verfügbar unter: https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (abgerufen am 15.1.2022)

Global Petrol Prices (2021), Gasoline prices, litre, 16-May-2022, online verfügbar unter: https://www.globalpetrolprices.com/gasoline_prices/. (abgerufen am 15.1.2022)

H2Coresystems Interview (2021), Mark Shiels

ICSC Interview und One Renewable zu Offgrid (2022), Erel Narida

International Finance Corporation (2019), The Dirty Footprint of the Broken Grid, online verfügbar hier: <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/2cd3d83d-4f00-4d42-9bdc-4afdc2f5dbc7/20190919-Full-Report-The-Dirty-Footprint-of-the-Broken-Grid.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mR9UpXC> (abgerufen am 25.5.2022)

- Inquirer (2021), Duterte signs law creating energy research and policy institute, online verfügbar unter: <https://newsinfo.inquirer.net/1467880/duterte-signs-law-creating-energy-research-and-policy-institute> (abgerufen am 25.5.2022)
- Lagare, (2021), DoE pushing utilization of hydrogen energy, online verfügbar unter: <https://www.manilatimes.net/2021/04/10/business/green-business/doe-pushing-utilization-of-hydrogen-energy/862084/> (abgerufen am 20.05.22)
- Manila Standard (2021), Malampaya natural gas output starting to decline – Cusi, online verfügbar unter: <https://manilastandard.net/business/power-technology/367959/malampaya-natural-gas-output-starting-to-decline-cusi.html> (abgerufen am 20.05.22)
- Manila Times (2021), IEMOP launches the Green Energy Option Program, online verfügbar unter: <https://www.manilatimes.net/2021/12/03/supplements/iemop-launches-the-green-energy-option-program/1824542>
- Ministry of the Foreign Affairs (2022), Philippines: Political Portrait, online verfügbar unter: <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/philippinen-node/politisches-portraet/212526?openAccordionId=item-212486-0-panel> (abgerufen am 20.05.22)
- Mongabay (2020), Philippines declares no new coal plants — but lets approved projects through, online verfügbar unter: <https://news.mongabay.com/2020/11/philippines-declares-no-new-coal-plants-but-lets-approved-projects-through/>. (abgerufen am 20.05.22)
- Official Gazette (2008), Republic Act No. 9513, online verfügbar unter: <https://www.officialgazette.gov.ph/2008/12/16/republic-act-no-9513/>. (abgerufen am 20.05.22)
- Philippine Commission on Higher Education (n.d), ADVANCING A LOCALLY RESPONSIVE AND GLOBALLY COMPETITIVE PHILIPPINE HIGHER EDUCATION SYSTEM, online verfügbar unter: <https://ched.gov.ph/wp-content/uploads/2017/09/Higher-Education-Accomplishments-2010-2016.pdf>
- Philippine Department of Energy (2021), Cusi Pushes R&D on Hydrogen Energy, online verfügbar unter: <https://www.doe.gov.ph/press-releases/cusi-pushes-rd-hydrogen-energy> (abgerufen am 20.05.22)
- Philippine Energy Plan (2020), PHILIPPINE ENERGY PLAN: Towards a Sustainable and Clean Energy Future, online verfügbar unter: https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/pep/PEP_2020-2040_signed_01102022.pdf (abgerufen am 20.05.22)
- Power Engineering International (2021), Australian hydrogen tech to drive clean energy in Philippines, online verfügbar unter: <https://www.powerengineeringint.com/hydrogen/australian-hydrogen-tech-to-drive-clean-energy-in-philippines/> (abgerufen am 20.05.22)

Philippine News Agency (2021), PH poised to continue ease of doing business reforms. online verfügbar unter: <https://www.pna.gov.ph/articles/1162264> (abgerufen am 20.05.22)

Philippines - Pearl of the Orient (2021), online verfügbar unter: https://issuu.com/gpcci/docs/a_final_inside_philippine_country_brochure=32678895/87017687 (abgerufen am 20.05.22)

Philippine Power (2021), AC Energy to open offshore wind, hydrogen power, floating solar. Online verfügbar unter <https://powerphilippines.com/ac-energy-open-to-offshore-wind-hydrogen-power-floating-solar/> (abgerufen am 25.05.22)

Philippine Power (2022), First Gen eyeing conversion of gas plants to hydrogen. Online verfügbar unter: <https://powerphilippines.com/first-gen-eyeing-conversion-of-gas-plants-to-hydrogen/?fbclid=IwAR3HHS1efMsW7K8sHSoOyAnr3mQ2x7sLrtIpaIVIBYobKHvbPDyieQzcq5s> (abgerufen am 25.05.22)

Philippine Statistics Authority (2021a), Unemployment Rate in August 2021 is Estimated at 8.1 Percent, online verfügbar unter: <https://psa.gov.ph/content/unemployment-rate-august-2021-estimated-81-percent> (abgerufen am 20.05.22)

Philippine Statistics Authority (2022), Highlights of the Philippine Export and Import Statistics December 2021 (Preliminary), online verfügbar unter: <https://psa.gov.ph/statistics/foreign-trade/fts-release-id/165746> (abgerufen am 20.05.22)

Philstar (2021a), The importance of Malampaya: A story of power, online verfügbar unter: <https://www.philstar.com/business/2021/11/09/2139903/importance-malampaya-story-power>. (abgerufen am 20.05.22)

Philstar (2021b): DOE pushes development of liquefied natural gas sector. online verfügbar unter: <https://www.philstar.com/business/2021/08/22/2121668/doe-pushes-development-liquefied-natural-gas-sector>. (abgerufen am 20.05.22)

Port Calls (2020): PH Coldchain Roadmap eyes up to 15% annual capacity growth, online verfügbar unter: <https://www.portcalls.com/ph-cold-chain-roadmap-eyes-up-to-15-annual-capacity-growth/> (abgerufen am 20.05.22)

PV2 Energie Interview (2021), Brenda Baylon

Philippine Diesel Genset Market Study (2018-2024) (October 2018), online verfügbar unter: <https://www.researchandmarkets.com/research/7vklxq/philippines?w=4> (abgerufen am 20.05.22)

Prognos (2021), Factsheet Philippinen 2021, Dr. Michael Böhmer

Rappler Animate (2013), Why are Electricity Rates in the Philippines the Highest in Asia?, online verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=di08h6bObyw>

Regis Partner (2021), Rafael Garchitorena

Research and Markets (2018), Philippines Diesel Genset Market (2018-2024), Market Forecast by kVA Rating, by Applications, by Regions, and Competitive Landscape. online verfügbar unter: <https://www.researchandmarkets.com/research/7vklxq/philippines?w=4> (abgerufen am 20.05.22)

Reuters (2022), Philippines urges Indonesia lift coal export ban, online verfügbar unter: <https://www.reuters.com/markets/commodities/philippines-urges-indonesia-lift-coal-export-ban-2022-01-10/#:~:text=The%20Philippines%2C%20which%20is%20still,imported%2C%20according%20to%20government%20data.> (abgerufen am 20.05.22)

Reuters (2020a), Pilipinas Shell's hydrogen project resumes as coronavirus curbs eased, online verfügbar unter: <https://www.reuters.com/article/health-coronavirus-pilipinas-shell-hydro-idUKL4N2DU29J> (abgerufen am 20.05.22)

Reuters (2020b), Philippines shuts door on new coal power proposals, online verfügbar unter: <https://www.reuters.com/article/philippines-energy-idUSL4N2HQ1Z9> (abgerufen am 20.05.22)

Reuters (2021a), Philippines raises carbon emission reduction target to 75% by 2030, online verfügbar unter: <https://www.reuters.com/business/environment/philippines-raises-carbon-emission-reduction-target-75-by-2030-2021-04-16/#:~:text=Philippines%20raises%20carbon%20emission%20reduction%20target%20to%2075%25%20by%202030,-Reuters> (abgerufen am 20.05.22)

Siemens Gamesa (2021), Green hydrogen, fuel for the future, online verfügbar unter: <https://www.siemensgamesa.com/en-int/products-and-services/hybrid-and-storage/green-hydrogen> (abgerufen am 20.05.22)

Shell Pilipinas (2021), First Integrated Hydrogen Manufacturing Facility in the Philippines. online verfügbar unter: <https://pilipinas.shell.com.ph/sustainability/pilipinas-shell-annual-sustainability-report-2019/first-integrated-hydrogen-manufacturing-facility.html>. (abgerufen am 20.05.22)

Special SGV CREATE Infographic (2021)

Statista (2021a), Personal remittances received as share of the gross domestic product (GDP) in the Philippines from 2011 to 2020. online verfügbar unter: <https://www.statista.com/statistics/1241883/remittance-share-of-gdp-philippines/> (abgerufen am 20.05.22)

Statista (2021b), Market share of leading power companies in the Philippines as of October 2020, online verfügbar unter: <https://www.statista.com/statistics/1237767/leading-power-companies-market-share-philippines/> (abgerufen am 20.05.22)

Statista (2021c), Number of commercial renewable energy projects in the Philippines in 2021, by source. online verfügbar unter: <https://www.statista.com/statistics/1236892/commercial-renewable-energy-projects-philippines-by-source/>. (abgerufen am 20.05.22)

Statista (2021d), Philippines Power Sector Oil Product Consumption by Fuel Type, online verfügbar unter: <https://www.statista.com/statistics/1275597/philippines-power-generation-sector-oil-product-consumption-by-fuel-type/> (abgerufen am 20.05.22)

Statista (2022a), Cost comparison of conventional fuel and electricity in Southeast Asia in 2019, by country, online verfügbar unter: <https://www.statista.com/statistics/1230032/sea-fuel-and-electricity-cost-comparison-by-country/>. (abgerufen am 20.05.22)

Statista (2022b), Total number of overseas Filipino workers (OFW) deployed from 2019 to 2021, online verfügbar unter: <https://www.statista.com/statistics/1243681/philippines-deployed-overseas/#:~:text=Number%20of%20deployed%20overseas%20Filipino%20workers%202019%2D2021&text=From%20an%20estimated%202.16%20million,of%20deployed%20OFWs%20in%202020.> (abgerufen am 20.05.22)

T&D World (24. June 2021), Philippines Installs Battery Energy Storage As Part of Region's Largest Project, online verfügbar unter: <https://www.tdworld.com/distributed-energy-resources/energy-storage/article/21167777/philippines-installs-battery-energy-storage-as-part-of-regions-largest-project> (abgerufen am 20.05.22)

Tariff Finder 2022 ATIGA, online verfügbar unter: <https://drive.google.com/file/d/0B6XF3AhfubONTGhUU1V4TkxNdXM/view?resourcekey=0-Gmm6IDKSTCswASrQKit3aw>

Tariff Finder (2022), online verfügbar unter: <https://finder.tariffcommission.gov.ph/> (abgerufen am 20.05.22)

Technical Education And Skills Development Authority (2021), PV Systems Installation NC II in the Philippines, online verfügbar unter: <https://www.courses.com.ph/pv-systems-installation-nc-ii-tesda-course-philippines/>

Think Geoenergy (2020), Geothermal in the Philippines – an urgent revamp of targets and development needed, online verfügbar unter: <https://www.thinkgeoenergy.com/geothermal-in-the-philippines-an-urgent-revamp-of-targets-and-development-needed/>. (abgerufen am 20.05.22)

Tradeline Philippines (2021), Philippine Merchandise Exports to The World (in US\$) Historical Trend, online verfügbar unter: <http://www.tradelinphilippines.dti.gov.ph:8080/exports> (abgerufen am 20.05.22)

Trade Map (2019), List of supplying markets for a product imported by Philippines, online verfügbar unter: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspxnvp=1%7c608%7c%7c%7c8507%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1 (abgerufen am 20.05.22)

Toshiba (2018), Toshiba and NEA Conclude Memorandum of Understanding on the Promotion of Autonomous Hydrogen Energy Supply Systems in the Philippines, online verfügbar unter: https://www.global.toshiba/ww/news/energy/2018/10/news-20181016-01.html?utm_source=www&utm_medium=web&utm_campaign=since202202ess., (abgerufen am 20.05.22)

ub.de Fachwissen GmbH (n.d), sun exposure, online verfügbar unter, <https://www.solaranlage.eu/solar/ausrichtung-montage/sonneneinstrahlung> (abgerufen am 20.05.22)

University of the Philippines (2022), The status and prospects of hydrogen and fuel cell technology in the Philippines. Online verfügbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421522000064> (abgerufen am 20.05.22)

USA International Trade Administration (April 28, 2020), PHILIPPINES ENERGY STORAGE MARKET, online verfügbar unter: <https://www.trade.gov/market-intelligence/philippines-energy-storage-market> (abgerufen am 20.05.22)

Wholesale Electricity Spot Market GEOP (n.d), Online verfügbarunter: <https://www.wesm.ph/downloads/download/TWFya2V0IFJlcG9ydHM=/MTY1Mg==> (abgerufen am 20.05.22)

Wholesale Electricity Spot Market RPS (2021), Renewable Portfolio Standards (RPS), Online verfügbarunter: <https://www.wesm.ph/market-development/re-market/renewable-portfolio-standards> (abgerufen am 20.05.22)

Wholesale Electricity Spot Market REM Rules and Manuals (2021), Online verfügbar unter: <https://www.wesm.ph/library/downloads/view-download/documents/renewable-energy-market/rem-rules-and-manuals> (abgerufen am 20.05.22)

Wikipedia (2021), online verfügbar unter: ASEAN Countries: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ASEAN_countries_capitals.svg (abgerufen am 20.05.22)

Wikipedia (2021), online verfügbar unter: Philippines Map: https://en.wikipedia.org/wiki/Federalism_in_the_Philippines#/media/File:Island_regions_of_the_Philippines.png (abgerufen am 20.05.22)