



KAP VERDE

Diversifizierung von Speichermöglichkeiten und
intelligentes Netzmanagement

Zielmarktanalyse 2022 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

AHK Portugal

Av. da Liberdade, 38 – 2º; 1269-039 Lissabon

Tel.: +351 213 211 200

Fax: +351 213 467 150

E-Mail: info@ccila-portugal.com

Web: www.ccila-portugal.com

Kontaktperson

Paulo Azevedo

Stellv. Geschäftsführer & Leiter Markt- und Absatzberatung

Tel.: (+351) 213 211 204

E-Mail: paulo-azevedo@ccila-portugal.com

Stand

08.08.2022

Gestaltung und Produktion

AHK Portugal

Bildnachweis

SHUTTERSTOCK

Redaktion

Abteilung Markt- und Absatzberatung

Judita Aleksiejus, Adrian Principato, Paulo Azevedo

Urheberrecht

AHK Portugal

Haftungsausschluss

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Die Zielmarktanalyse steht dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und Germany Trade & Invest sowie geeigneten Dritten zur unentgeltlichen Verwertung zur Verfügung. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Inhaltsverzeichnis

I. Tabellenverzeichnis.....	iii
II. Abbildungsverzeichnis	iii
III. Abkürzungen.....	iii
IV. Währungsumrechnung	vi
V. Energieeinheiten	vi
Zusammenfassung	1
1. Kurze Einstimmung zum Land	2
1.1. Politische Situation allgemein	2
1.2. Wirtschaftliche Entwicklung	2
1.3. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland.....	3
1.4. Investitionsklima.....	4
1.5. Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern.....	4
2. Marktchancen	5
3. Zielgruppen in der deutschen Energiebranche	7
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld	8
4.1. Relevante Marktakteure in Kap Verde.....	9
4.2. Internationale Kooperationen	10
5. Technische Lösungsansätze.....	11
5.1. Stromerzeugung und -verbrauch inkl. erneuerbarer Energien	11
5.2. Netzausbau und -integration.....	12
5.3. Technologische Lösungen im Bereich intelligentes Netzmanagement	12
5.3.1. Smart Grid-Technologien	13
5.3.2. Energiespeicherlösungen	13
5.3.3. SCADA & DERMS: Verwaltung von dezentralen Energiequellen	14
5.3.4. Aggregationsplattform	15
5.3.5. Elektrofahrzeuge und Ladeinfrastruktur.....	16
5.3.6. Ausbau der fortgeschrittenen Messinfrastruktur.....	16
5.3.7. Weitere Initiativen	16
5.4. Projekte im Rahmen der Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI).....	17

6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	19
6.1. Rechtliche Rahmenbedingungen	19
6.1.1. Gesetzesdekret 1/2011	19
6.1.2. Strategischer Plan für nachhaltige Entwicklung 2022-2026 (PEDS II)	20
6.1.3. Nationales Programm für Energienachhaltigkeit (PNSE)	20
6.1.4. Masterplan für den Stromsektor (PDSE 2018-2040)	21
6.1.5. Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI)	22
6.2. Förderprogramme und steuerliche Anreize.....	24
6.3. Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten.....	25
6.4. Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren.....	27
6.5. Arbeitsmarkt und Fachkräfte	27
6.6. Marktbarrieren und -hemmnisse	28
7. Markteintrittsstrategien und Risiken	29
8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse	30
9. Quellenverzeichnis	32
9.1. Fachspezialisten	32
9.2. Publikationen und interne Dokumente	32
9.3. Internetquellen	32

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kennzahlen und Entwicklung des Energiemarktes pro Insel (2015 und 2021)..... 11

Tabelle 2: Zusammenfassung der Hauptziele, Maßnahmen, Zeitpläne und aktueller Status des R-DREI..... 17

Tabelle 3: Geplante Energiespeicherprojekte, Leistung und aktueller Status 19

Tabelle 4: Neun Hauptziele der Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R- DREI) und Wertbeitrag, den Smart Grids zu jedem der neun Ziele leisten 22

Tabelle 5: Regelungen für die Einführung von Smart Grids in Kap Verde 23

Tabelle 6: SWOT-Analyse Kap Verde (deutsche Unternehmensperspektive) 31

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Installierte Kapazität und Stromerzeugung aus EE in Kap Verde 2017-2030 (in MW; in %) sowie Ausbauziele des Masterplans für den Stromsektor (PDSE 2018-2040) 21

III. Abkürzungen

ADI	Ausländische Direktinvestitionen
AEB	Águas e Energia da Boa Vista Öffentlich-privates Wasser- und Energieversorgungsunternehmen auf der Insel Boa Vista
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo Spanische Agentur für internationale Entwicklungszusammenarbeit
AHK Portugal	Deutsch-Portugiesische Industrie- und Handelskammer
AMI	Advanced Metering Infrastructure Fortschrittliche Messinfrastruktur
APP	Águas de Ponta Preta Wasseraufbereitungs- und Energieunternehmen auf der Insel Sal
ARME	Agência Reguladora Multisectorial da Economia Wirtschaftsregulierungsbehörde
ASSIC	Associação de Serviço Social e Intervenção Comunitária Vereinigung für Sozialdienst und Gemeindeintervention
BESS	Battery Energy Storage System Batteriespeichersysteme
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CEEE	Código de Eficiência Energética em Edifícios Energieeffizienz-Kodex für Gebäude
CERMI	Centre of Renewable Energy and Industrial Maintenance of Cabo Verde Zentrum für erneuerbare Energie und Industriestandhaltung
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CPCI	Complexo de Pesca da Cova da Inglesa Fischereikomplex der <i>Cova da Inglesa</i>

CRECV	Código de Rede Elétrica de Cabo Verde Stromnetzkodex Kap Verdes
DER	Dezentrale Energieressourcen
DERMS	Distributed Energy Resource Management System System zur Verwaltung verteilter Energieressourcen
DGE	Direção Geral de Energia Generaldirektion für Energie
DMS	Demand Management System System zur Nachfragesteuerung
DNICE	Direção Nacional da Indústria, Comércio e Energia Nationaldirektion für Industrie, Handel und Energie
DW	Deutsche Welle
ECOWAS	Economic Community of West African States Wirtschaftsgemeinschaft Westafrikanischer Staaten
ECREEE	ECOWAS Center for Renewable Energy and Energy Efficiency ECOWAS-Zentrum für erneuerbare Energien und Energieeffizienz
ECV	Escudo Cabo Verdiano Kapverdische Währung
EE	Erneuerbare Energien
EMS	Energy Management System Energiemanagementsystem
ESCO	Energy Service Company Energiedienstleistungsunternehmen
EU	Europäische Union
FIC	Feira Internacional de Cabo Verde Internationale Messe Kap Verdes
GEF	Global Environment Facility Globale Umweltfazilität
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH
GPS	Generalized Scheme of Preferences Allgemeines Schema der Präferenzen
IEA	International Energy Agency Internationale Agentur für Energie
IE&I	Instituto de Energia e Indústria Institut für Energie und Industrie
INE-CV	Instituto Nacional de Estatística, Cabo Verde Statistisches Amt von Kap Verde
IPP	Independent Power Producer Unabhängiger Stromerzeuger
IRENA	International Renewable Energy Agency Internationale Organisation für erneuerbare Energien
IT	Information Technologies Informationstechnologien
JICA	Japan International Cooperation Agency Japanische Internationale Kooperationsagentur
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LuxDev	Lux-Development Luxemburgische Agentur
MIOTH	Ministério das Infra-Estuturas, do Ordenamento do Território e Habitação Ministerium für Infrastruktur, Raumplanung und Wohnungsbau

MpD	Movimento para a Democracia Bewegung für Demokratie
MWp	Megawatt peak
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Action National angemessene Abhilfemaßnahme
NSP	NAMA Support Project NAMA Unterstützungsprojekt
OAKPS	Organisation Afrikanischer, Karibischer und Pazifischer Staaten
PAICV	Partido Africano da Independência de Cabo Verde Afrikanische Partei für die Unabhängigkeit von Kap Verde
PALOP	Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa Afrikanische Länder mit Portugiesisch als Amtssprache
PASER	Programa de Apoio ao Setor da Energia Renovável Programme d'appui au secteur des énergies renouvelables Unterstützungsprogramm für den Sektor der erneuerbaren Energien
PDSE	Plano Diretor do Setor Elétrico 2018-2040 Masterplan für den Stromsektor 2018-2040
PEEE	Projecto de Eficiência energética em Edifícios e Equipamentos Energieeffizienzprojekt in Gebäuden und Anlagen
PEC	Programa Estratégico de Cooperação Strategisches Kooperationsprogramm
PEDS	Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável Strategischer Plan für Nachhaltige Entwicklung
PNAEE	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética Nationaler Aktionsplan für Energieeffizienz
PNME	Plano de Ação para a Mobilidade Elétrica Aktionsplan für Elektromobilität
PNSE	Programa Nacional para a Sustentabilidade Energética Nationales Programm für Energienachhaltigkeit
PPA	Power Purchase Agreement Privatrechtlicher Energieliefervertrag
PRRA	Programa de Requalificação, Reabilitação e Acessibilidades Programm für Requalifizierung, Rehabilitierung und Barrierefreiheit
PSE	Plano de Sustentabilidade Energética Plan für nachhaltige Energie
PSW	Pumpspeicherwerke
PTDSD	Power Transmission and Distribution System Development Entwicklung von Stromübertragungs- und -verteilungssystemen
PV	Photovoltaik
R-DREI	Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Elétricas Inteligentes Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (intelligente Elektrizitätsnetze)
ROI	Return of Investment Ertrag des investierten Kapitals
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition Aufsichtskontrolle und Datenerfassung
SGL	SGL- Sociedade de Construções Etabliertes Bauunternehmen auf Kap Verde
SIDS	Small Island Developing States Kleine Inselentwicklungsstaaten

SIGSE	Sistema de Gestão de Serviços Energéticos System zur Verwaltung von Energiedienstleistungen
SNEREE	Sistema Nacional de Etiquetagem e Requisitos dos Equipamentos Eléctricos Nationales System für die Kennzeichnung und Anforderungen von elektrischen Geräten
SWOT-Analyse	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats-Analyse Stärken, Schwächen, Chancen, Bedrohungen-Analyse
TAF	Technical Assistance Facility Einrichtung für technische Hilfeleistung
TDA	Transport Decarbonisation Alliance Allianz zur Dekarbonisierung des Verkehrs
TOU	Time-of-Use-Tarife Nutzungsdauertarif
UCID	União Cabo-verdiana Independente e Democrática Unabhängige und Demokratische Union Kap Verdes
UNDP	United Nations Development Programme Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen

IV. Währungsumrechnung

ECV	Escudo Cabo Verdiano, Wechselkurs gegenüber dem Euro: 1,00 Euro = 110,265 ECV 1,00 ECV = 0,0091 Euro
-----	--

V. Energieeinheiten

GJ	1 J = $2,78 \times 10^{-7}$ kWh 1 MJ = 1×10^6 J 1 GJ = 1×10^9 J 1 TJ = 1×10^{12} J
GW	Gigawatt: 1 GW = 1.000 Megawatt
MW	Megawatt: 1 MW = 1.000 kW
ktRÖE	Energiemenge äquivalent zu einer Kilotonne Rohöl 1 ÖE = 41,868 MJ = 11,63 kWh
kVA	Kilovoltampere 1 kVA = 1.000 VA (1 VA = 1 V * 1 A = 1 W)
kWh	Energieeinheit, welche die Energiemenge in Kilowatt pro Stunde misst 100 W * 10 h = 1.000 Wh; 1 kW = 1.000 Wh / 3,6 x 10 ⁶ J; 1 TWh = 10 ¹² Wh / 3,6 x 10 ¹⁵ J
Nm ³	Normkubikmeter Bezieht sich auf Gasmengen im Normalzustand (0 Grad Celsius Temperatur, 1,01325 bar Druck)
TWh	Energieeinheit, welche die Energiemenge in Terawatt pro Stunde misst

Zusammenfassung

Die im Rahmen der Exportinitiative Energie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) von der Deutsch-Portugiesischen Industrie- und Handelskammer (AHK Portugal) im Zeitraum von Juni bis August 2022 verfasste Zielmarktanalyse „Diversifizierung von Speichermöglichkeiten und intelligentes Netzmanagement“ hat das Ziel, deutschen Anbietern von Technologien, Produkten und Dienstleistungen der Energiebranche einen Überblick über den kapverdischen Energiemarkt zu vermitteln sowie allgemeine Rahmenbedingungen für Investitionen zur Diversifizierung von Speichermöglichkeiten und dem Ausbau eines intelligenten Netzmanagements darzulegen.

Entscheidende Grundlagen des öffentlichen Stromverteilernetzes und der Integration von erneuerbaren Energien wurden in Kap Verde bereits gelegt. Das Land investiert in die Modernisierung der Infrastrukturen sowie Stromerzeugung und -verteilung. Beispielsweise werden intelligente Zähler für Großverbraucher installiert und automatische Dispatch-Management-Systeme (SCADA/EMS/DMS) eingeführt.

Die Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI) legt die Bedingungen und Investitionen fest, die erforderlich sind, um in Kap Verde eine entsprechende Modernisierung der Infrastrukturen, eine angemessene Regulierung und eine aktive Beteiligung der Verbraucher in Übereinstimmung mit dem Masterplan für den Stromsektor zu gewährleisten. Der zunehmende Anteil an intermittierenden erneuerbaren Energiequellen (Wind und Sonne) bringt gleichzeitig Schwierigkeiten für den Betrieb und die Verwaltung der Stromnetze mit sich, was zu unerwünschten Beschränkungen der Erzeugung erneuerbarer Energien führt, um die Sicherheit und Stabilität der Stromversorgung zu gewährleisten. Laut dem Masterplan für den Stromsektor wird davon ausgegangen, dass das Ziel der EE-Durchdringungsraten in der Stromproduktion von 30 % (bis 2025) und 54 % (bis 2030) auch erhebliche Investitionen in Speichersysteme und in der Reaktion auf die steigende Nachfrage verlangen wird.

Bis 2030 sollen dafür über 620 MW an Speicherkapazitäten installiert werden. In diesem Sinne bedarf es der Innovation und dem Ausbau des Marktes für die Energiespeicherung, der parallel zur Energieproduktion verlaufen soll. Wind- und Solarkraftwerke stellen mit rund 120 Mio. Euro Investitionsvolumen pro Technologie den größten Anteil der Investitionen dar, während Speichersysteme (Batterien und Pumpspeicherwerk) einen Investitionsbedarf von über 100 Mio. Euro aufweisen. Investitionen in Wind- und Solarenergie erfolgen, gemäß dem Masterplan, in ausgewogener Weise über drei verschiedene Zeiträume oder Phasen; es sind bereits Projekte ausgeschrieben oder in Ausführung. Eine weitere relevante Anmerkung des Investitionsplans besteht darin, dass die meisten Investitionen in Batteriespeicher in Zeiträumen und in Inseln getätigt werden, in denen auch große Investitionen in Wind- oder Solarenergie erfolgen, was die Bündelung von Wind-/Solarprojekten mit Investitionen in batteriebasierte Speichersysteme ermöglicht.

Für die Energiespeicherung, die für Durchdringungen über 30 % unumgänglich ist, ist ein breites Spektrum von Technologien nötig, wie z.B. Wasserkraft mit Pumpsystem, Wasserstoff, synthetische Brennstoffe, Batterien – u.a. basierend auf den aktuell führenden Blei-Säure-, Natrium-Schwefel- und Lithium-Ionen-Batterien – oder Schwungräder. Auch Unternehmen mit entsprechenden Beratungsdienstleistungen in diesem Bereich weisen ein hohes Absatzpotenzial auf.

Die weitreichenden wirtschaftlichen Einflüsse des Ukrainekriegs in Zusammenhang mit den Spätfolgen der Covid-19-Pandemie bleiben abzuwarten. Dennoch sieht die AHK Portugal vor dem Hintergrund der hier dargestellten aktuellen Entwicklung auf dem kapverdische Energiemarkt bezüglich der Ziele der EE-Durchdringungsraten in der Stromproduktion und -verteilung, und der damit verbundenen kurz/mittelfristigen Umsetzung von Projekten in den Bereichen Speicher und Netzmanagement, für deutsche Anbieter und Hersteller von Produkten und Technologien in den Bereichen Diversifizierung von Speichermöglichkeiten und dem Ausbau eines intelligenten Netzmanagements sehr gute Aussichten. Marktneueinsteiger können darüber hinaus auf das gute Image der deutschen Produkte und deren Langlebigkeit aufbauen. Die Potenziale für verschiedene Maßnahmen sind ebenso hoch wie der Erklärungs- und Informationsbedarf, weshalb aktuell dies der richtige Zeitpunkt für deutsche Investoren und Unternehmen ist, um den kapverdischen Markt zu erschließen.

1. Kurze Einstimmung zum Land

Kap Verde ist ein Inselstaat im Atlantischen Ozean, der 455 km vor der afrikanischen Westküste liegt und sich aus 10 Inseln zusammensetzt, von denen neun bewohnt sind. Die Inseln Santo Antão, São Vicente, São Nicolau, Sal und Boa Vista bilden die nördliche Barlavento-Gruppe und die Inseln Maio, Santiago, Fogo und Brava die südliche Sotavento-Gruppe. Die Gesamtfläche des Archipels beträgt 63.000 km²; davon sind 4.033 km² Landfläche. Dem Nationalen Statistikinstitut Kap Verdes, *Instituto Nacional de Estatística Cabo Verde* (INE CV), zufolge hatte Kap Verde im Jahr 2021 insgesamt 498.063 Einwohner – knapp 9,5 % weniger als 2019.¹ Neben den Einwohnern der Inseln besitzt Kap Verde eine große Diaspora, die auf über 500.000 kapverdische Bürger geschätzt wird, vor allem in Portugal, Frankreich und den USA.

1.1. Politische Situation allgemein

Die Unabhängigkeit Kap Verdes wurde am 5. Juli 1975 ausgerufen. Die Verfassung der Republik von Kap Verde wurde am 25. September 1992 verabschiedet und bietet Grundlage für eine Mehrparteiendemokratie. Der Staatspräsident und der Premierminister werden für eine Amtsperiode von fünf Jahren gewählt. Gesetzgebungsorgan ist die Nationalversammlung mit 72 Abgeordneten, die alle fünf Jahre frei gewählt wird. Die Staatsstruktur basiert auf einem dezentralen System aus 22 Kommunen bzw. Gemeinderäten. Kap Verde besitzt eine stark verwurzelte Demokratie und politische Stabilität. Die drei wichtigsten Parteien in der politischen Landschaft Kap Verdes sind die sozial-demokratische Afrikanische Partei für die Unabhängigkeit von Kap Verde PAICV, die eher rechts-liberale Bewegung MpD und die eher konservative Unabhängige und Demokratische Union Kap Verdes UCID. Bei den Parlamentswahlen im April 2021 gewann die MpD, wie auch 2016, mit absoluter Mehrheit; bei den Kommunalwahlen im Oktober 2020 gewann sie 14 der 22 Gemeinderäte. Premierminister ist Ulisses Correia e Silva und Präsident ist José Carlos Fonseca.²

Kap Verde ist Mitglied der Wirtschaftsgemeinschaft Westafrikanischer Staaten, *Economic Community of West African States* (ECOWAS). Als Mitglied der afrikanischen Länder mit Portugiesisch als Amtssprache, *Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa* (PALOP), pflegt Kap Verde besondere Beziehungen zu Ländern wie Portugal, Angola oder Guinea-Bissau und unterhält eine enge Partnerschaft mit der Europäischen Union (EU) sowie den USA. Des Weiteren gehört Kap Verde mit den Inselgruppen der Azoren und Madeira (Portugal) und den Kanaren (Spanien) zum sog. *Makaronesien*, wo seit jeher historische, kulturelle, sprachliche und auf Komplementarität abzielende Bindungen bestehen.³

1.2. Wirtschaftliche Entwicklung

In den letzten Jahrzehnten hat Kap Verde eine beeindruckende Entwicklung im sozial-wirtschaftlichen Bereich erfahren. Eine verantwortungsbewusste Regierungsführung, eine solide makroökonomische Politik und Strukturreformen haben direkte Auslandsinvestitionen und Gebermittel angezogen. Die wirtschaftliche Erholung gewann seit der globalen Finanzkrise 2007-2008 an Dynamik, was auf ein günstigeres externes Umfeld und Wirtschaftsreformen zurückzuführen ist. Kap Verde ist ein Land mit mittlerem Einkommen und erwirtschaftete 2021 ein Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Höhe von 1,94 Milliarden (Mrd.) Euro.⁴

Die Wirtschaft Kap Verdes wurde von der Covid-19-Pandemie stark beeinträchtigt. Die Wirtschaftsaktivität ist im Jahr 2020 schätzungsweise um 14 % geschrumpft, was auf den globalen wirtschaftlichen Abschwung, Reisebeschränkungen und inländische Eindämmungsmaßnahmen zurückzuführen ist, die die Aktivitäten in allen Sektoren der Wirtschaft reduzierten. Nach der durch die Covid-19-Pandemie ausgelösten starken Rezession im Jahr 2020 (rund 15 % Rückgang) erholte sich die kapverdische Wirtschaft 2021 kräftig und verzeichnete ein Wirtschaftswachstum von 7 %, das wesentlich durch die Lockerung der internationalen Reisebeschränkungen und ein sehr effektives Impfprogramm ermöglicht wurde. Es wird jedoch erwartet, dass die Auswirkungen des Krieges in der Ukraine die wirtschaftliche Erholung schwächen werden, und die Wachstumsprognose wurde von 6 % auf 4 % im Jahr 2022 nach unten korrigiert.

¹ INE CV: Anuário Estatístico Cabo Verde 2019 (2021); INE CV: Resultados preliminares do V recenseamento geral da população e habitação – RGPH 2021 (2021)

² Governo de Cabo Verde: As últimas eleições (2021)

³ European Commission: KOM (2007) 641 (2007)

⁴ The World Bank: Cabo Verde (2022)

Schwächer ausgefallene Aussichten für den Tourismussektor und erhöhte Rohstoffpreise werden voraussichtlich zu einer erheblichen Ausweitung des Leistungsbilanzdefizits auf etwa 14,1 % des BIP im Jahr 2022 sowie zu einem Rückgang der internationalen Reserven führen. Das allgemeine Haushaltsdefizit wird sich voraussichtlich von 7,3 % des BIP (2021) auf 6,3 % des BIP im Jahr 2022 weiter verbessern.⁵

Die kapverdische Wirtschaftsstruktur unterscheidet sich von der vieler afrikanischer Länder in der großen Rolle des tertiären Sektors, vor allem des Tourismus, der Gastronomie und des Handels, der einen hohen Anteil am BIP ausmacht und viele Arbeitskräfte beschäftigt. Grundsätzlich stellen Tourismus, Gastronomie und Transport (Anteil von 23 % am BIP), Handel (13 %), Bauwesen (11 %), Landwirtschaft (7 %) und Finanzdienstleistungen (5 %) die fünf wichtigsten Sektoren dar.⁶ Im Jahr 2020 führte die Covid-19-Pandemie zu einem starken Einbruch vor allem in den Bereichen Unterkunft und Verpflegung (-70,7 %), Transport (-32,9 %), Unternehmensdienstleistungen (-23,8 %) sowie Handel (-21,1 %).⁷

Die kapverdische Regierung erklärte ein Wirtschaftswachstum zwischen 6,5 und 7,5 % für das Jahr 2021, was mit hoher Wahrscheinlichkeit auf den erneuten Aufschwung der Tourismusbranche zurückzuführen ist. Für das Jahr 2022 wurde ein Wachstum von 6 % prognostiziert, welches – wie bereits erwähnt – jedoch durch den unerwarteten Ukrainekrieg auf 4 % korrigiert wurde.⁸

Als eine kleine, offene Volkswirtschaft hat Kap Verde eine eher irrelevante Rolle im internationalen Außenhandel inne und nahm im Jahr 2020 den 195. Platz (von 226) als Exporteur und den 171. Platz als Importeur ein.⁹

Dem Nationalen Statistikinstitut INE CV zufolge betragen die Exporte Kap Verdes 2021 mehr als 46,87 Mio. Euro (+1,3 % im Vergleich zu 2020), während die Importe 694,32 Mio. Euro (+9,9 %) und die Reexporte 171,83 Mio. Euro (+26,6 %) betragen. Die am meisten exportierten Produkte waren Fischprodukte und -konserven (72,7 %), Bekleidung und Schuhe (12,9 %) sowie Krebs- und Weichtiere (5,4 %). Zu den wichtigsten importierten Produkten gehörten Kraftstoffe (12,4 %), Kraftfahrzeuge (7,6 %), Reaktoren und Kessel (7,0 %) sowie Maschinen und Motoren (6,7 %). Europa ist weiterhin Kap Verdes wichtigster Abnehmer mit 92,1 % der kapverdischen Gesamtausfuhren im Jahr 2021; Spanien importierte knapp zwei Drittel der Produkte (62,4 %), gefolgt von Portugal (15,6 %). Gleichzeitig ist Europa mit 71,7 % des Gesamtbetrags ebenfalls der Hauptlieferant Kap Verdes, gefolgt von Asien/Ozeanien (15,3 %) und Amerika (7,8 %); Kap Verde importiert die meisten Produkte aus Portugal (46,5 %), gefolgt von China und Spanien mit 7,2 % bzw. 6,6 % der Gesamteinfuhren.¹⁰

1.3. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Der Handel zwischen Deutschland und Kap Verde besitzt nur eine sehr geringe Ausprägung und brach vor dem Hintergrund der Covid-19-Pandemie ebenfalls stark ein. Deutsche Unternehmen exportierten im Jahr 2021 Waren und Dienstleistungen im Wert von 5,66 Mio. Euro, während die Importe aus Kap Verde ca. 234.000 Euro betragen. Der Inselstaat positioniert sich somit auf dem 185. Rang der Handelspartner im Außenhandel der Bundesrepublik Deutschland.¹¹

Im Rahmen eines Wirtschaftsforums erklärte der Präsident Kap Verdes, dass sich das Land zum Ziel gesetzt hat, die Beziehung zwischen Kap Verde und Deutschland zu intensivieren und wichtige Beiträge zum Ausbau und zur Förderung der Wirtschafts- und Geschäftsbeziehungen zu leisten, vor allem da Kap Verde bedeutende Steuervorteile in Sektoren wie Tourismus, Seefahrt, erneuerbare Energien, Industrie oder Landwirtschaft bietet. Verschiedene Partnerschaftsabkommen stellen eine strategische Grundlage für das gemeinsame Handeln von Unternehmern auf den verschiedenen Märkten dar, die strategische Allianzen ermöglichen. Regelmäßige Kontakte und Besuche zwischen deutschen und kapverdischen Wirtschaftsverbänden können in hohem Maße zur Ausarbeitung und Verbesserung von Investitionsstrategien, zum Wachstum beider Volkswirtschaften und zum Wohlergehen der Bevölkerung beitragen. Eine seit Jahren stabile Währung und die Abschaffung der Visa für europäische Bürger für die Einreise nach Kap Verde tragen weiterhin zu einer wachsenden Zahl von Reisenden aus Deutschland und anderen EU-Ländern bei.¹²

⁵ IMF: IMF Executive Board Approves US\$60 Million Extended Credit Facility Arrangement for Cabo Verde (2022)

⁶ Novo Banco: Ficha 2019 Cabo Verde (2019)

⁷ IMF: Cabo Verde: Third Review Under the Policy Coordination Instrument-Press Release; and Staff Report (2021)

⁸ DW: Cabo verde declara emergência social e económica

⁹ OEC: Cape Verde (2022)

¹⁰ INE CV: Boletim das Estatísticas do Comércio Externo – 2021 (2022)

¹¹ Statistisches Bundesamt: Außenhandel – Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel der Bundesrepublik Deutschland 2021 (2022)

¹² Diário de Notícias: Relações entre a Alemanha e Cabo Verde "devem ser intensificadas" - PR cabo-verdiano (2019)

1.4. Investitionsklima

Kap Verde steht ausländischen Investitionen grundsätzlich sehr offen gegenüber. Viele internationale Unternehmen, Institutionen und Organisationen führen, oftmals in Kooperation mit lokalen Stakeholdern, zahlreiche Aktivitäten, Projekte und Maßnahmen in verschiedenen Branchen durch. Nachdem die ausländischen Direktinvestitionen (ADI) in Kap Verde im Jahr 2019 auf über 94 Mio. Euro (+3,2 % im Vergleich zum Vorjahr) gestiegen waren,¹³ sanken diese der kapverdischen Nationalbank zufolge im Jahr 2020 als Folge der Covid-19-Pandemie um 32,5 % auf 63,6 Mio. Euro.¹⁴

Im Jahr 2021 stiegen die ADI um 38 %, maßgeblich aufgrund einer portugiesischen Investitionsinitiative in Höhe von 24 Mio. Euro. Ausländische Direktinvestitionen aus Spanien sanken jedoch von 11,1 Mio. Euro im Jahr 2020 auf 2,2 Mio. Euro im Jahr 2021.¹⁵

Im Rahmen des *Index of Economic Freedom 2022* nimmt Kap Verde den 49. Platz unter 177 Ländern ein und erreicht auf einer Skala von 0-100 eine Punktzahl von 66,7. Unter insgesamt 47 Ländern in der Region Sub-Sahara erreicht der Inselstaat den zweiten Platz und liegt in der Gesamtbetrachtung über dem regionalen und weltweiten Durchschnitt.¹⁶

Geographisch betrachtet liegt Kap Verde inmitten wichtiger Handelsrouten, die Afrika und Europa mit den süd- und nordamerikanischen Märkten verbinden. Das Land versucht sich als wettbewerbsfähiger ozeanischer Hub zu positionieren, weshalb internationale Abkommen in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle spielen. Seit dem Jahr 2011 wird Kap Verde im Rahmen der Leistungen des Allgemeinen Präferenzsystems, *Generalized Scheme of Preferences+* (GPS+), berücksichtigt und hat einen bevorzugten Zugang zu EU-Märkten und -Ländern. Es verpflichtet sich, 27 internationale Schlüsselkonventionen über die Achtung der Menschen- und Arbeitsrechte, der Umwelt und der guten Regierungsführung zu implementieren.¹⁷ Das GPS+ gemäß der geltenden Verordnung läuft bis zum Jahr 2023.¹⁸

Ein weiteres internationales Abkommen ist das Abkommen von Cotonou, das einen Rahmen für die Kooperationsbeziehungen der EU bietet, um die wirtschaftliche, soziale und kulturelle Entwicklung der Staaten Afrikas, der Karibik und des Pazifiks zu fördern. Es betrifft die Beziehungen der EU zu 79 Ländern und ist ein umfassendes Partnerschaftsabkommen zwischen Entwicklungsländern und der EU. Es wurde am 23. Juni 2000 unterzeichnet und für einen Zeitraum von 20 Jahren geschlossen.¹⁹ Nach Verhandlungen zwischen der EU und der OAKPS²⁰ konnte am 15. April 2021 ein neues Partnerschaftsabkommen paraphiert werden.²¹

1.5. Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern

Das Kulturdimensionsmodell von Geert Hofstede, das Charakteristiken von Kulturen anhand von bestimmten Parametern gegenüberstellt und Unterschiede aufzeigt, kann eine hilfreiche Orientierung bei der Zusammenarbeit mit kapverdischen Geschäftspartnern und Mitarbeitern darstellen, um ihre Verhaltensweisen richtig interpretieren und nachvollziehen zu können. Die wichtigsten Dimensionen im wirtschaftlichen Kontext sind dabei Machtdistanz, Individualität vs. Kollektivismus, Maskulinität vs. Feminität und Unsicherheitsvermeidung.²²

In Kap Verde wird eine hierarchische Ordnung akzeptiert, in der jeder einen festen Platz hat und die keiner weiteren Rechtfertigung bedarf. So können z.B. Entscheidungen von Führungspersonen getroffen werden, ohne dass diese von Mitarbeitern in Frage gestellt werden. Für deutsche Unternehmen kann dies bei der Suche nach Vertriebspartnern in Kap Verde bedeuten, den direkten Kontakt zu Führungskräften und Entscheidungsträgern zu suchen, um diese zu überzeugen. Die Identifikation dieser ist zwar relativ einfach, jedoch sind diese oftmals schwer verfügbar. Eine schwierige oder aufwendige Kontaktaufnahme bedeutet jedoch nicht unbedingt Desinteresse des kapverdischen Partners.

Auch ist Kap Verde, im Vergleich zu europäischen Ländern wie Deutschland, ein Land mit einer stark kollektivistisch ausgeprägten Kultur, in der Personen enge, langfristige Bindungen mit einer „Gruppe“ von Mitgliedern, z.B. Familie oder

¹³ Expresso das Ilhas: Investimento estrangeiro em Cabo Verde cresceu 3,2% em 2019 (2020)

¹⁴ RTP Notícias: Portugal liderou no Investimento Direto Estrangeiro em Cabo Verde em 2020 (2021)

¹⁵ Observador: Portugal impulSIONA aumento de 38% no Investimento Direto em Cabo Verde em 2021 (2022)

¹⁶ The Heritage Foundation: Index of Economic Freedom 2022: Cabo Verde

¹⁷ European Commission: Cape Verde secures access to EU markets and boosts its development (2011)

¹⁸ European Commission: What is GSP+? (2020)

¹⁹ Europäischer Rat: Abkommen von Cotonou (2022)

²⁰ Organisation afrikanischer, karibischer und pazifischer Staaten

²¹ Europäischer Rat: Abkommen von Cotonou (2022)

²² Hofstede, Geert: Country Comparison Cape Verde-Germany (2021)

Arbeitskollegen, pflegen und denen sie loyal gegenüber sind. Ein neuer Marktteilnehmer, wie z.B. ein deutscher Anbieter, sollte deshalb Anschluss an eine „Gruppe“ – Mitgliedschaften in Verbänden, Teilnahme an Konferenzen mit lokalen Marktspezialisten oder die Kontaktaufnahme mit marktbekanntem Vertriebspartnern – suchen. Eine Marktbearbeitung ohne diese lokalen Partner von Deutschland aus ist dementsprechend schwieriger.

Kap Verde gilt als eine relativ „weibliche“ Gesellschaft, in der der Schwerpunkt auf „Arbeiten, um zu leben“ liegt. Manager streben nach Konsens und Menschen schätzen Gleichheit, Solidarität und Qualität in ihrem Arbeitsleben; Konflikte werden durch Kompromisse und Verhandlungen gelöst, während Anreize wie Freizeit und Flexibilität begünstigt werden. Der Schwerpunkt liegt auf dem Wohlbefinden und Status wird nicht gezeigt oder betont.

In Bezug auf die Vermeidung von Unsicherheiten hat das Land eine recht pragmatische Kultur. Planung spielt eine wichtige Rolle, jedoch können diese Pläne kurzfristig geändert und durch pragmatische Alternativen ersetzt werden. Emotionen werden in diesen Gesellschaften wenig gezeigt; die Menschen sind grundsätzlich entspannt und nicht abgeneigt, Risiken einzugehen. Folglich gibt es eine größere Akzeptanz für neue Ideen, innovative Produkte und die Bereitschaft, etwas Neues oder Anderes auszuprobieren, sei es in Bezug auf Technologie, Geschäftspraktiken oder Lebensmittel, ist hoch.

2. Marktchancen

Die Energie ist ein strategischer Faktor im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung von Kap Verde. Gerade hier übt die Energieversorgung einen beachtlichen Druck auf die makroökonomische Stabilität und die Umweltressourcen aus, da das Land von Primärenergieträgern stark abhängig ist. Das schnelle Wachstum der letzten 20 Jahre war zudem mit einem Anstieg der Energienachfrage verbunden. Der damit verbundene erhöhte Energieverbrauch stellt das Land vor strategische und infrastrukturelle Herausforderungen, insbesondere da die finanziellen Mittel, die die Einfuhr von Kraftstoffen erfordern, für andere, nachhaltige Investitionen zur Verfügung gestellt werden könnten.

Der Energiemix in Kap Verde weist den Verbrauch fossiler Brennstoffe, vor allem Erdöl, aber auch die Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere der Windenergie, auf. Die hohe Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen ist eine der Hauptschwierigkeiten des derzeitigen kapverdischen Energiesystems. Der Kraftstoffpreis hat ein erhebliches Gewicht und macht etwa 70 % der Stromkosten im Land aus. Die Stromerzeugung auf Kap Verde basiert auf Generatoren bzw. Stromaggregaten unter Einsatz fossiler Brennstoffe (Heizöl und Diesel), sodass etwa 80 % des Energiebedarfs mit raffinierten Erdölprodukten gedeckt werden. Der Energieverbrauch pro Kopf lag 2010 bei 233 kg RÖE/Kopf (Stand: Juli 2022).²³

Angesichts der Herausforderungen des Landes und seinem enormen Potenzial im Bereich erneuerbarer Energien, insbesondere im Hinblick auf die Ressourcen Sonne und Wind, aber auch Wasserkraft (für Pumpsysteme), hat die Regierung von Kap Verde im Jahr 2018 die Nutzung dieser als eine der wichtigsten Entwicklungsprioritäten in ihrem offiziellen strategischen Energieplan identifiziert. Der Masterplan für den Stromsektor 2018-2040, *Plano Diretor do Setor Elétrico* (PDSE 2018-2040), dient als grundsätzliches Rahmendokument für die Entwicklung des Stromsystems Kap Verdes und legt zahlreiche Ausbauziele für den kapverdischen Stromsektor fest. Hierunter fallen z.B. die Erzielung von 30 % der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen bis 2025 oder die Verlagerung des Schwerpunkts weiterhin auf die Förderung der Energieeffizienz und die Bekämpfung von Energieverlusten.²⁴

Die hohe Verfügbarkeit von Sonne eröffnet ein großes Potenzial vor allem für Anlagen zur Stromerzeugung durch PV, das bisher noch wenig ausgeschöpft ist. Sonne steht grundsätzlich immer dann zur Verfügung, wenn Strom benötigt wird, sodass Gebäude mit freien Dächern und Freiflächen mit PV-Anlagen ausgerüstet werden können. Der Marktstudie „Distributed Solar Energy System - Market Assessment Study“ des Energieberatungsunternehmens Gesto Energy Consulting (2017) zufolge verfügt Kap Verde dabei über ein Gesamtpotenzial an Dachkapazitäten von mehr als 250 MWp, das sich hauptsächlich auf die städtischen Gebiete konzentriert. Santiago und São Vicente repräsentieren mehr als 65 % des Dachkapazitätspotenzials.²⁵

²³ DGE: Relatório de Base para Cabo Verde inserido no Processo e Estratégia da CEDEAO para o Desenvolvimento da Agenda de Ação de Energia Sustentável para Todos (SE4ALL), dos Planos de Ação Nacionais de Energias Renováveis (PANER) e dos Planos de Ação Nacionais de Eficiência Energética (PANEE) (2014)

²⁴ EU's Technical Assistance Facility (TAF) for Sustainable Energy: National Power Sector Master Plan 2017 – 2040, Draft Final Report (2018); Ministério das Finanças de Cabo Verde: Resolução n.º 39/2019: Aprovando o Plano Diretor do Sector Eléctrico 2018 – 2040 (2019)

²⁵ Gesto Energy Consulting: Distributed Solar Energy System – Market Assessment Study – Final Report (2017)

Im Einklang mit dem Masterplan für den Stromsektor (PDSE) werden derzeit Projekte zur Erhöhung der installierten Kapazität an EE durchgeführt, darunter auf der Insel Santiago 10 MW Windenergie (Verhandlungsphase) sowie weitere 10 MW Solarenergie (vergeben); auf der Insel Boa Vista 5 MW Solarenergie (Verhandlungsphase) und für die Inseln São Vicente und Sal jeweils 5 MW Solarenergie (in der Ausschreibungsphase), sodass das Land seine installierte Kapazität im Bereich der EE mittelfristig auf 70 MW erhöhen kann.²⁶ Des Weiteren sind Ausschreibungen für Batteriespeichersystemen (BESS) auf den Inseln São Vicente und Boa Vista im Jahr 2022 sowie ein weiteres auf der Insel Brava im Jahr 2023 mit einer Gesamtkapazität von 10,1 MW/15 MWh sowie die Ausschreibung eines Pumpkraftwerks auf der Insel Santiago mit einer Kapazität von 20 MW/153 MWh im Jahr 2023 vorgesehen.²⁷ Dies eröffnet in den kommenden Jahren interessante Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Anbieter von PV- und Windkraftanlagen wie auch Batteriespeichersystemen.

Kap Verde investiert ebenfalls in die Modernisierung der Netze; es sind die Installation von intelligenten Zählern für Großverbraucher und in den Infrastrukturen für die Stromerzeugung und -verteilung sowie die Einführung automatischer Dispatch-Management-Systeme (SCADA/EMS/DMS) auf den Hauptinseln vorgesehen. Für diese Modernisierung müssen die Telekommunikationsinfrastrukturen genutzt werden, die die Kommunikation zwischen den verschiedenen oben genannten Geräten und Systemen ermöglichen.

In der vorgelegten Umsetzungsstrategie für Energiespeicherinitiativen sind darüber hinaus kurzfristig Pilotimplementierungen von Batteriespeichersystemen (BESS) für die Bereitstellung von Hilfsdiensten (z.B. Spinning-Reserve, Frequenz- und Spannungsregelung) sowie die Stärkung und Netzstabilisierung der EE-Kapazität auf den Inseln São Vicente und Boa Vista geplant. Ein Pilotprojekt zur Erprobung der Anwendung („Time-Shift“), das im Einklang mit dieser Strategie die Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI) und die Umsetzung von zwei kurzfristig geplanten Batteriespeicher-Pilotprojekten in Kap Verde umfasst, ist mittelfristig geplant.

Weitere Projekte, die im Rahmen der Roadmap R-DREI für Kap Verde entwickelt wurden, sehen den Ausbau der Implementierung der fortgeschrittenen Messinfrastruktur (AMI) auf nationaler Ebene, der Implementierung des Kontroll- und Datenerfassungssystems (SCADA), des Energiemanagementsystems (EMS) und des Verteilungsmanagementsystems (DMS) auf allen Inseln sowie die Implementierung des erweiterten Moduls für den Speicherbetrieb im SCADA-EMS/DMS-System vor. Darüber hinaus sollen weiterhin verschiedene Pilotprojekte implementiert werden, z.B. zur Energiespeicherung (für Hilfsdienste und Netzstabilität) sowie für das Management verteilter Energieressourcen (DER) und des fortgeschrittenen Moduls in SCADA/EMS/DMS. Hieraus ergeben sich interessante Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Anbieter ebensolcher Systeme.²⁸

Der kapverdische Markt ist im Hinblick energieeffizienter Maßnahmen unter Einbindung erneuerbarer Energien ein noch recht junger Markt, auch wenn bereits einzelne Projekte, u.a. mit internationalen Partnern, auf verschiedenen Inseln des Archipels erfolgreich umgesetzt wurden. Damit verfügen deutsche Unternehmen über einen wesentlichen Informations- und Technologievorsprung.

Die Durchführung von bereits mehreren Geschäftsreisen im Rahmen der Exportinitiative Energie nach Kap Verde konnte auf diese Weise die Wettbewerbsfähigkeit und technologische Expertise der deutschen Marktfähigkeit im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien präsentieren und damit positiv prägen; es konnten sich ebenfalls erste deutsche Unternehmen erfolgreich am Markt etablieren. Im Rahmen dieser Projekte konnte somit die Leistungsfähigkeit der deutschen Anbieter des Energiesektors gegenüber den lokalen öffentlichen und privaten Stakeholdern effizient positioniert werden. Der deutsche Markt konnte sich so zu einem Leit- und Referenzmarkt entwickeln; darüber hinaus erscheint nach wie vor das Siegel „Made in Germany“ besonders attraktiv.

Aus Gesprächen mit Fachspezialisten und der Konsultierung von einschlägiger Literatur geht somit hervor, dass Kap Verde im Bereich der Diversifizierung von Speichermöglichkeiten und intelligentes Netzmanagement große und bislang unzureichend genutzte technische und wirtschaftliche Potenziale bietet, aus denen sich interessante Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Technologie- und Dienstleistungsunternehmen ergeben.

²⁶ Energias Renováveis Cabo Verde: Fases dos concursos em carteira (2022)

²⁷ Ministério da Indústria, Comércio e Energia: Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Elétricas Inteligentes (R-DREI) em Cabo Verde (2021)

²⁸ Ministério da Indústria, Comércio e Energia: Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Elétricas Inteligentes (R-DREI) em Cabo Verde (2021)

3. Zielgruppen in der deutschen Energiebranche

Wie bereits in den Marktchancen dargelegt, offenbaren das Nationale Programm für Energienachhaltigkeit (PNSE) und die Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI) konkrete Handlungsabsichten der kapverdischen Regierung hinsichtlich des Ausbaus eines intelligenten Netzmanagements wie auch der Diversifizierung von Speichermöglichkeiten. Hierfür müssen Grundlagen geschaffen werden, sodass die zu erwartende Nachfrage nach entsprechenden Technologien, Lösungen und Dienstleistungen gedeckt werden kann.

Vor diesem Hintergrund bestehen zahlreiche kurz- bis mittelfristige Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Hersteller, Anbieter und Beratungsunternehmen (KMUs), die EE-, Speicher- und Netzmanagementtechnologien sowie entsprechende Lösungen und Dienstleistungen für den Energiesektor Kap Verdes anbieten. Deutschland ist ein relevanter Beschaffungsmarkt für kapverdische Unternehmen; Produkte „Made in Germany“ gelten als verlässlich und werden in sensiblen Sektoren (wie z.B. der Strommarkt) trotz höherer Preise gerne eingesetzt. Potenzielle Kundengruppen in Kap Verde sind dabei staatliche und private Stromanbieter, branchenspezifische Behörden, Kommunen, Energie-Kompetenzzentrum, Installationsunternehmen, Projektentwickler, Universitäten sowie Forschungseinrichtungen.

Nachgefragt werden daher jegliche Erfahrungen und Know-how im Bereich EE-, Speicher- und Netzmanagementtechnologien, wobei der Fokus auf den nachstehenden Technologien liegt.

Das Potenzial von Solarenergie ist in Kap Verde sehr hoch aufgrund der starken Sonneneinstrahlung. Für die entsprechende Energieinfrastruktur werden im Bereich der Solarenergie vor allem PV-Lösungen (PV-Anlagen für Dächer, Freiflächen und Gebäudeintegration, Komponenten, Struktur, Wechselrichter, entsprechende Software, aber auch solare Wärmeproduktionsanlagen für Fern-/Nahwärme und Kraft-Wärme-Kupplung) nachgefragt. Windkraftanlagen können ebenfalls als komplementäre Elemente zu PV-Lösungen, wie z.B. schlüsselfertige Lösungen für Off- und Onshore-Anlagen sowie Komponenten (Generatoren, Rotorblätter, Wechselrichter, Messtechnik, elektronische Steuerungen), eingesetzt werden. Für Hersteller und Anbieter von PV-Komponenten und Anlagen sowie für Projektierer von Solarlösungen bietet sich die Möglichkeit in Zusammenarbeit mit Projektentwicklern und Ingenieurbüros gemeinsame Konzepte zu entwickeln und zu implementieren. Dabei werden EPC und Projektentwickler mit innovativen Vertriebs- und Betreibermodellen sowie Finanzierungsmöglichkeiten (z.B. Equity, Leasing, Build-Own-Operate-Transfer etc.) von Projekten bevorzugt.

Für die Energiespeicherung, die für EE-Durchdringungen über 30 % unumgänglich ist, soll das Spektrum von Technologien so vielfältig wie möglich sein, wie z.B. Wasserkraft mit Pumpsystem, Wasserstoff, synthetische Brennstoffe, Batterien – u.a. basierend auf den aktuell führenden Blei-Säure-, Natrium-Schwefel- und Lithium-Ionen-Batterien – oder Schwungräder. Diese Technologien reduzieren Lastspitzen und stellen PV-Strom ebenfalls in den Abend- oder Nachtstunden zur Verfügung. Hohe Leistungsbezüge haben dabei einen Einfluss auf den Netzbetrieb. Mithilfe von PV-Speichersystemen kann daher das Verteilernetz entlastet und darüber hinaus die Aufnahmekapazität im Verteilernetz durch Systemdienstleistungen erhöht werden. Auch Unternehmen mit Lösungen für Netzstabilität und -ausbau sowie entsprechenden Beratungsdienstleistungen in diesem Bereich weisen daher ein hohes Absatzpotenzial auf.

Die am häufigsten eingesetzten Speichertechnologien, insbesondere in Kombination mit PV-Anlagen, sind Lithium-Ionen-Batterien und Blei-Säure-Batterien. Dies liegt daran, dass diese im mittleren Preissegment liegen und einen hohen *Roundtrip*-Wirkungsgrad, d.h. einen kombinierten Lade- und Entladevorgang, wie auch einen langen Lebenszyklus, eine niedrige Selbstentladung sowie eine hohe Energiedichte aufweisen.²⁹ Darüber hinaus können als Alternative ebenfalls nachhaltige Speichertechnologien, wie z.B. Salzwasserspeicher, für Kap Verde interessant sein.³⁰

Eine weitere Entwicklung ist der Einsatz von SecondLife-Batterien, d.h. kostengünstige, rekonditionierte Batterien, die in Haushalten und Unternehmen zum Einsatz kommen. Sobald z.B. Batterien von Elektrofahrzeugen das Ende ihrer Nutzungsdauer erreicht haben, muss entschieden werden, ob diese recycelt oder anderweitig wiedereingesetzt werden sollen.

²⁹ European Commission: Science for Environment Policy - FUTURE BRIEF: Towards the battery of the future (2018)

³⁰ INDUSTR.: Salzwasserspeicher bieten Sicherheit (2019)

Eine Alternative zum Recyceln der Batterien ist daher, diese zu rekonditionieren und für anderweitige Anwendungen wiederzuverwenden, in denen sie weniger Belastungen ausgesetzt sind. Dies trifft auf z.B. stationäre Anwendungen zu, bei denen Batterien in kleinen Raten ge- und entladen und in einer kontrollierten und sicheren Umgebung eingesetzt werden.³¹

Smart Grids-Technologien verbinden über moderne, IT-gestützte Kommunikationstechnik die Stromerzeugung und den Stromverbrauch innerhalb von Übertragungs- und Verteilungsnetzen und stimmt diese aufeinander ab. Auf diese Weise kann erneuerbare Energie in das Stromnetz integriert und das Netz besser ausgelastet werden. Auch der gezielte Einsatz moderner Energiespeichertechnologien eröffnet attraktive Handlungsmöglichkeiten. Energieeffiziente Netztechnologien ermöglichen eine Echtzeitüberwachung des täglichen Energieverbrauchs und bringen neue Arten von Dienstleistern (Energiegemeinschaften, Data Manager) auf den Markt, was ein Überdenken der Netzarchitektur sowie die Anpassung der Preisgestaltung bei den angebotenen Dienstleistungen erfordert. Das Ziel ist es, ein intelligentes Stromnetz zu entwickeln, das auf erneuerbaren Energien basiert, ohne übermäßige Investitionen in die Stromnetzinfrasturktur zu erfordern. Dazu müssen sowohl die Stromerzeugung (aus erneuerbaren Energien) als auch das Verbrauchsverhalten mithilfe von Datenanalysetechniken oder maschinellem Lernen charakterisiert und vorhergesagt werden. Zu den relevanten Technologien zählen hierbei Leitungssysteme, wie z.B. Energy Management Systems (EMS), Distribution Management Systems (DMS), Workload Management Systems (WMS), Distribution Automation (DA) und Consumer Energy Management Systems (CEMS), Kontroll- und Frühwarnsysteme, wie z.B. Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA), Control and Automation (WASA/WAMS/WAAPCA) und Meter Data Management System (MDMS), Messsysteme und intelligente Strommessgeräte sowie Technologien der Energieinfrastruktur, wie z.B. Flexible AC Transmissions System (FACTS), High Voltage Direct Current (HVDC) oder Power System Transformation (PST).

Durch den zunehmenden Einsatz von IKT werden energieeffiziente Netztechnologien zudem eine effiziente Kommunikation und Verwaltung von Daten erfordern. Somit bieten sich Chancen in den Bereichen Kommunikation, IKT und IoT (Internet of Things) sowie im Bereich Datenschutz und -sicherheit in Bezug auf offene Energiedaten, Smart Grid und Smart Metering. Auch die Integration künstlicher Intelligenz (KI) in Stromnetze wird eine immer größere Rolle spielen.

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Deutschen Unternehmen ist es beim Markteintritt in Kap Verde von großem Vorteil, lokale Partner zu identifizieren, die, abhängig von den Projekten, Bedürfnissen und Vorstellungen, in verschiedenen Bereichen tätig sind. Potenzielle kapverdische Partner sind daher Bauleiter, Ingenieure, Architekten, Wartungsunternehmen und Installateure, die Dienstleistungen für den deutschen Partner erbringen. Ebenso bieten sich Unternehmen an, die auf erneuerbare Energien und Energieeffizienz spezialisiert oder in der Energieberatung tätig sind und durch den Austausch von Know-how sowie anderweitige Zusammenarbeit, wie beispielsweise als Vertriebsagent, als Partner in Frage kommen.

Umfangreiche Investitionen in komplexe Anlagen und Großprojekte werden häufig zusammen mit ausländischen Projektpartnern getätigt. Oftmals übernimmt ein Energiedienstleistungsunternehmen, *Energy Service Company* (ESCO), die Projektierung und die Finanzierung der Systeme. In der Regel verfügen, neben einigen deutschen Unternehmen, vordergründig auch Unternehmen aus Portugal, Spanien, Italien, den Niederlanden oder den USA über einschlägige Markterfahrungen, vor allem durch regelmäßige Teilnahmen an Projektausschreibungen für den Energiemarkt Kap Verdes. Mittlerweile zeichnen sich kapverdische Unternehmen als markterfahrene und kostengünstige Dienstleistungspartner für die verschiedenen Projektphasen vor Ort aus, die nicht nur im Rahmen von Installation und Wartung, sondern auch bei einzelnen EPC-Aufgaben beteiligt sind. Ausgewählte lokale Projektpartner weisen sehr gute Beziehungen zu lokalen Finanzstrukturen, wie z.B. Banken, auf, die im Rahmen von *bankable projects* eine entscheidende Rolle spielen können.

Eine Auflistung zahlreicher kapverdischer Unternehmen und Organisationen kann zudem den in Kapitel 9 folgenden Profilen der branchenübergreifenden und -spezifischen Marktakteure entnommen werden.

³¹ BEE: Second Life-Batteries As Flexible Storage For Renewables Energies (2016)

4.1. Relevante Marktakteure in Kap Verde

Neben den hier genannten kleinen und mittelständischen Wettbewerbern und Partnern werden folgend auch einflussreiche Stakeholder kurz vorgestellt. Lokale Unternehmen sind als potenzielle Wettbewerber anzusehen, repräsentieren aber gleichzeitig auch die Möglichkeit einer verwandten Partnerstruktur.

Das wichtigste im kapverdischen Stromsektor tätige Unternehmen ist das staatliche Strom- und Wasserunternehmen **Electra**,³² das seit 2000 die Konzession für das Vertriebsnetz besitzt und die größten Erzeugungsanlagen betreibt. Im Jahr 2002 unterzeichnete Electra einen Übertragungs- und Verteilungskonzessionsvertrag mit einer Laufzeit von 36 Jahren (2000-2035) mit der kapverdischen Regierung, welche über die Eigentumsrechte an dem Übertragungs- und Verteilungsnetz verfügt.

Das öffentlich-private Wasser- und Energieversorgungsunternehmen **Águas e Energia da Boa Vista (AEB)**³³ auf der Insel Boa Vista ist als Unterhändler des öffentlichen Dienstes tätig. Auf der Insel Sal ist zudem seit 2005 das Wasseraufbereitungs- und Energieunternehmen **Águas de Ponta Preta (APP)**³⁴ aktiv. Die spanisch-kapverdische Gesellschaft konzentriert sich in erster Linie auf die Bereitstellung von Versorgungsleistungen (Wasser und Strom) für die Hotelbranche auf der Insel Sal und weist u.a. relevante Erfahrungen im Bereich PV-Anlagen auf.

Der größte Erzeuger von Windenergie **Cabeólica**³⁵ wurde 2008 als eine öffentlich-private Partnerschaft gegründet. Das Unternehmen betreibt vier Windparks mit einer Gesamtleistung von 25,5 MW. Das 65 Mio. Euro teure Projekt wurde von der Africa Finance Corporation, dem Finnfund, InfraCo Africa, der Electra und dem kapverdischen Staat entwickelt und mit Mitteln der InfraCo Africa, des Finnfunds und der African Finance Corporation finanziert.

Das private Unternehmen **ELECTRIC WIND**³⁶ betreibt darüber hinaus einen Windpark auf der Insel Santo Antão. Mit Ausnahme des staatlichen Strom- und Wasserunternehmens Electra verfügen auch die privaten Unternehmen AEB, APP, Cabeólica und ELECTRIC WIND über jahrelange Erfahrung als IPPs auf Kap Verde und können mit der Umsetzung von Energieerzeugungskonzepten aus erneuerbaren Energien in Verbindung stehen.

GTEK³⁷ ist ein kapverdisches Unternehmen im Energiesektor, das von zwei deutschen Ingenieuren im Jahr 2010 gegründet wurde und sich aufgrund der lokalen Kontakte und Erfahrungen als prädestinierter Partner bereits für andere deutsche Unternehmen bewähren konnte. Das Unternehmen bietet Lösungen für zahlreiche Bereiche an, wie z.B. erneuerbare Energien inkl. Elektromobilität, IT, Elektrik und Elektronik, Mechanik wie auch Hydraulik.

Das mittelständische Unternehmen **MTCV**³⁸ widmet sich der industriellen Installation und Wartung und bietet zudem auch komplette PV-Systeme (*on demand*) an. Es gehört zu einer familiengeführten Gruppe mit Sitz in Portugal (Umsatz: 15 Mio. Euro). MTCV war an der Elektrifizierung und dem damit verbundenen großen Netzerweiterungsprojekt auf mehreren Inseln in Kap Verde zentral beteiligt und hat ebenfalls bei früheren Solar-PV-Farmprojekten (7,5 MW) mitgewirkt.

Das zur Gruppe SITA gehörende Unternehmen **LOBOSOLAR**³⁹ verfügt u.a. über eine stabile Finanzstruktur und eine lokale Mitarbeiterstruktur, die alle Inseln Kap Verdes umfasst. Die Tätigkeit konzentriert sich auf die Integration von PV-Komponenten und die Bereitstellung von PV-Systemen als EPC-fähiges Unternehmen. LOBOSOLAR wurde 2010 in Kap Verde gegründet und weist ein erwartetes schnelles Wachstum auf, basierend auf mehreren umgesetzten Projekten im Energiebereich.

RESUL⁴⁰ ist ein portugiesisches Unternehmen, das sich der Entwicklung, dem Engineering, dem Verkauf und dem Bau von Energie- und Wasserinfrastrukturen widmet, inkl. PV-Dachsystemen, Solarthermie-Anlagen, Batterien und Invertoren. Als prädestinierter Ausrüstungslieferant für Projektentwickler und Installateure liegt in Kap Verde der Fokus auf dem Vertrieb von Produkten für Solar- und Windanlagen.

³² Electra: Home (2022)

³³ AEB - Águas e Energia da Boa Vista: Home (2022)

³⁴ APP: Home (2022)

³⁵ Cabeólica: Home (2022)

³⁶ ELECTRIC WIND: Home (2022)

³⁷ GTEK: Home (2022)

³⁸ MTCV: Home (2022)

³⁹ LOBOSOLAR: Home (2022)

⁴⁰ RESUL: Home (2022)

Als relevanter und ernstzunehmender Teilnehmer des kapverdischen Energiemarktes positioniert sich immer mehr **ARES**. Der Fokus des Unternehmens liegt auf der Projektleitung und Erbringung von Ingenieurdienstleistungen für öffentliche und private Kunden und ist dabei u.a. auch sehr in multilateralen, international finanzierten Projekten aktiv (z.B. UNIDO, ECREEE - ITC Spanien). Dabei sind passgenaue Energieeffizienzlösungen für Kunden ihr *Core-Business*.

4.2. Internationale Kooperationen

Wie bereits erwähnt, sind in Kap Verde viele internationale Unternehmen, Institutionen und Organisationen vertreten, die in Zusammenarbeit mit lokalen Interessengruppen viele Aktivitäten, Projekte und Maßnahmen in verschiedenen Bereichen durchführen. Im Energiesektor werden folgende Projektinitiativen aufgeführt, in deren Rahmen auch internationale Privatunternehmen positioniert sind.

Luxemburgische Zusammenarbeit

Die Agentur Lux-Development, die die Entwicklungszusammenarbeit der Luxemburger Regierung auf Kap Verde umsetzt, ist seit vielen Jahren bei vielen Projekten und Kooperationen im Bereich Energie involviert und führte zahlreiche Projekte durch, wie z.B. das Ausbildungszentrum für erneuerbare Energien und industrielle Instandhaltung CERMI,⁴¹ die Umsetzung der Road Maps für die Entwicklung von Smart Grids, die Erstellung des Elektrifizierungsprogramms Kap Verdes (inkl. Modell für isolierte Mikronetze) sowie die Ausschreibungsprozesse im Rahmen des Programms zur Unterstützung des Sektors der erneuerbaren Energien, *Programme d'appui au secteur des énergies renouvelables* (PASER).⁴²

Portugiesische Zusammenarbeit

Aufgrund der engen Beziehung zwischen Portugal und Kap Verde wurden bereits zahlreiche Kooperationen und Projekte mit portugiesischer Unterstützung umgesetzt, u.a. die Unterzeichnung des Strategischen Kooperationsprogramms für den Zeitraum 2017-2021, *Programa Estratégico de Cooperação* (PEC), das u.a. portugiesische Projektunterstützung in Höhe von 120 Mio. Euro vorsieht.⁴³

Deutsche Zusammenarbeit

Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) ist ebenso in Kap Verde aktiv. Eine der vergangenen Initiativen konzentrierte sich auf den Energiemarkt. In den Jahren 2014-2016 wurde die GIZ, in Zusammenarbeit mit der *International Renewable Energy Agency*, vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit mit der Ausführung des Projekts „*Renewable Energies on Islands-Supporting IRENA's Global Renewable Energy Island Network*“ beauftragt. Ziel des Projektes war es, den Übergang von fossilen Energiesystemen auf den Inseln zu erneuerbaren Energien zu unterstützen.⁴⁴ Dabei wurde der Grundstein für IPP-Ausschreibungen und GridCodes gelegt. Die GIZ unterstützt derzeit das NAMA-Facility-Programm für E-Mobilität in Kap Verde.

Japanische Zusammenarbeit

Die *Japan International Cooperation Agency* (JICA) engagiert sich in vier Aufgabenbereichen: (1) Herausforderungen im Zusammenhang mit der Globalisierung (z.B. Klimawandel; Fragen im Bereich Wasser, Nahrungsmittel und Infektionskrankheiten); (2) Armutsbekämpfung und gerechtes Wachstum; (3) Verbesserung der Regierungsführung (z.B. Regierungspolitik und Regierungssysteme in Entwicklungsländern); (4) Garantie der menschlichen Sicherheit.⁴⁵

Spanische Zusammenarbeit

Die spanische Agentur für internationale Entwicklungszusammenarbeit, *Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo* (AECID), fördert anhand verschiedener Projekte den Einsatz von solarthermischen Anlagen für die Warmwasserbereitung.

⁴¹ LuxDev Cabo Verde: CVE/881 – Strengthening the regional positioning of the Center for Renewable Energy and Industrial Maintenance of Cabo Verde (2020)

⁴² LuxDev Cabo Verde: CVE/083 – Renewable Energies (2016)

⁴³ Observador: Portugal disponibiliza 120 milhões a Cabo Verde em novo programa de cooperação (2017)

⁴⁴ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH: Renewable energies on islands (2020)

⁴⁵ ANAS: JICA – Japan International Cooperation Agency (2020)

5. Technische Lösungsansätze

5.1. Stromerzeugung und -verbrauch inkl. erneuerbarer Energien

In Kap Verde werden 97,5 % der Privathaushalte über das öffentliche Netz und 1,5 % über kleine Stromgeneratoren versorgt. Der Zugang zu Strom ist in den Städten überall vollständig und zu mehr als 90 % auf dem Land gegeben.

Die japanische Agentur für internationale Zusammenarbeit, *Japan International Cooperation Agency (JICA)*, analysierte im Rahmen einer einmalig durchgeführten Studie auf der Grundlage von Daten der vier Stromversorgungsunternehmen (Electra, AEB, APP und Cabeólica) die Angebots- und Nachfragewerte von Strom im Jahr 2015 für die neun Inseln Kap Verdes. Die Tabelle 1 stellt die Jahre 2015 und 2021 gegenüber und die aufgeführten Daten zeigen die Entwicklung des Energiemarktes in den letzten Jahren. Diese Entwicklung ist durch die Umstellung von alten auf neue Kraftwerke, durch Unterbrechungen der Stromversorgung zur Ausführung der Arbeiten an den Infrastrukturen und durch Weiterentwicklung der Vernetzung von isolierten, netzfernen Bereichen gekennzeichnet.⁴⁶

Tabelle 1: Kennzahlen und Entwicklung des Energiemarktes pro Insel (2015 und 2021)

Insel	Gesamt- kapazität [MW] (2015)	Gesamt- kapazität [MW] (2021)	Erneuerbare Energien [MW] (2015)	Erneuerbare Energien [MW] (2021)	Erzeugte Energie [GWh] (2015)	Erzeugte Energie [GWh] (2021)
Sto. Antão	10,5	6,6	0,5	0,6	13,4	19,1
S. Vicente	43,9	20,0	6,0	6,9	71,1	82,5
S. Nicolau	7,7	3,5	-	-	6,0	7,7
Sal	37,9	21,6	10,8	11,4	67,8	64,0
Boa Vista	16,7	18,8	2,6	2,6	31,0	20,8
Brava	1,4	1,4	-	-	2,6	3,1
Fogo	9,3	5,1	-	-	12,2	16,5
Maio	2,2	1,6	-	-	2,7	4,3
Santiago	73,9	63,5	13,6	13,6	212,2	256,4
Kap Verde	223	141,9	32,4	35,0	419	474,4

Quelle: Japan International Cooperation Agency (JICA): The Study of Information Collection and Verification Survey for Renewable Energy Introduction and Grid Stabilization in the Republic of Cabo Verde (2016), S. 36; SGIE: Setor Elétrico (2022); DNICE: Daten zum Energiemarkt (2022)

Von den 474,4 GWh an erzeugter Energie im Jahr 2021 auf Kap Verde fielen mehr als die Hälfte auf die Insel Santiago. Die vier Inseln Santiago, São Vicente, Sal und Boa Vista machen fast 90 % des Gesamtwertes aus. Der Anteil an produzierter Energie aus erneuerbaren Energiequellen betrug 2021 knapp 25 %.

Electra regelt den Output an Windenergie, um die Stabilität des Netzsystems zu sichern. Ein höherer Nutzungsgrad ist daher gewünscht, um den Anteil an erneuerbaren Energien an dem produzierten Strom zu verbessern. Im Januar herrschen beispielsweise günstige Windverhältnisse, die einen Großteil des Strombedarfs Kap Verdes abdecken. Dafür sind die Windverhältnisse zwischen Juli und Oktober nicht so günstig, gerade wenn die Nachfrage aufgrund von Tourismus relativ hoch ist. Dieses saisonbedingte Angebot-Nachfrage-Verhältnis könnte somit durch Hybridsysteme mit Wind, Solar und Diesel ausgeglichen werden.

Kap Verde hat verglichen mit anderen afrikanischen Inselstaaten die geringste Energieintensität des BIP. Der auf jeder Insel verbrauchte Strom wird dabei lokal erzeugt, hauptsächlich aus Diesel oder Schweröl. Das Schweröl wird auf den Hauptwerken auf den Inseln Santiago, São Vicente, Sal und Boa Vista benutzt, während die kleineren Werke Diesel verbrauchen. So besteht die verbrauchte Energie auf Kap Verde überwiegend aus Erdölprodukten (Flüssiggas (LPG), Benzin, Erdöl, Diesel, Schweröl und Jet A1) – alles Raffinerieprodukte und daher Sekundärenergie. Lediglich die Biomasse, Solar- und Windenergie, mit einem Anteil von 15 % am Bruttoverbrauch, können als Primärenergie betrachtet werden.⁴⁷

⁴⁶ Japan International Cooperation Agency (JICA): The Study of Information Collection and Verification Survey for Renewable Energy Introduction and Grid Stabilization in the Republic of Cabo Verde (2016), S. 32

⁴⁷ DGE: Relatório de Base para CABO VERDE (2014)

5.2. Netzausbau und -integration

In Kap Verde sind die Übertragungs- und Verteilungsleitungen grundsätzlich unterirdisch verlegt, während Freileitungen eher in den bergigen oder ländlichen Regionen vorgefunden werden. Die Übertragungs-, Verteilungsleitungsgröße und die Transformatorkapazität werden nach der Stromlast ausgewählt. Im Allgemeinen werden groß dimensionierte Kabel in Hauptleitungen und kleinere für Zweigleitungen verwendet. In einigen elektrifizierten Gebieten werden Masttransformatoren genutzt, jedoch sind Transformatorstationen am meisten verbreitet. Die Standardspannung der Übertragungs- und Verteilungssysteme auf Kap Verde ist 20 kV. Lediglich Santiago, die Insel mit der höchsten Nachfrage, verfügt über 60-kV-Leitungen. In einigen Regionen erfolgt die Spannungsverteilung noch über 6- oder 10-kV-Leitungen. Die beständig starken Winde erhöhen das Störungsrisiko der oberirdischen Verteilungsleitungen, die jedoch im Rahmen einiger kürzlich ausgeführten Projekte durch unterirdische Leitungen ersetzt wurden, was das Störungsrisiko erheblich verringert hat. Das Stromübertragungs- und Verteilungssystem auf Kap Verde wurde durch verschiedene nationale und internationale Initiativen in den letzten Jahren verbessert. Neben dem Ersatz der Luftleitungen wurden in diesem Zusammenhang neue Übertragungsnetze gebaut, die Verteilungsspannung von 10 auf 20 kV erhöht und Glasfaserleiter für die Telekommunikationsnetze verlegt.⁴⁸

Um den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion zu erhöhen, sieht der Masterplan für den Stromsektor, zusätzlich zu den größeren Solar- und Windparks, den Ausbau der Mikroerzeugung, der isolierten Netze sowie der Erzeugung durch unabhängige, ans Netz gekoppelte Produzenten vor. Dementsprechend wird die Netzintegration der aus den erneuerbaren Energiequellen erzeugten Energie eine entsprechende Herausforderung darstellen.

Fluktuierende erneuerbare Energien können der schwankenden Nachfrage oft nicht folgen, weshalb genaue und reguläre Bedarfsprognosen wichtig sind, um ihre Nutzung zu verbessern. Dies betrifft nicht nur die Erhebung von Nachfragedaten über mehrere Jahre, sondern auch die Aufzeichnung von momentanen Bedarfsdaten. Intelligente Messgeräte (*smart meters*) können diese Funktion effizient übernehmen. Die regelmäßig aufgezeichneten Bedarfsdaten der einzelnen Kunden können für die Segmentierung der Kunden, die Abschätzung der Merkmale der Nachfrage von jedem Segment, die Erstellung von Nachfrageprognosen in Echtzeit und eines angemessenen Tarifsystems genutzt werden.

Dabei ist es möglich und notwendig, die Präzision der Leistungsabschätzungen auch bei fluktuierenden erneuerbaren Energien zu verbessern. Eine genaue Prognose der Sonneneinstrahlung und der Windverhältnisse sowie ein sorgfältiges Management der Anlagen tragen hierzu bei. Beispielsweise wird Staub durch Wind aus der Wüste Sahara herangetragen, was eine Kapazitätsreduzierung der Solarpaneele verursacht. So könnte die Reinigung der Solarpaneele unter Berücksichtigung der spezifischen meteorologischen Bedingungen durchgeführt und optimiert werden.

Selbst bei verbesserten Vorhersagen über die Leistung der fluktuierenden erneuerbaren Energien bleibt ein gewisser Grad an Ungewissheit bestehen und je höher die Einspeisung, umso schwieriger ist es, das Netz nur von der Versorgungsseite aus zu stabilisieren. Batterien können daher komplementär zu PV- oder (Klein-)Windanlagen die Fluktuationen ausgleichen. Eine entsprechende infrastrukturelle Grundlage, die ebenfalls Energiespeichertechnologien integriert, sollte eine lückenlose und umfassende Energieversorgung gewährleisten. Eine smarte Netzintegration kann daher mithilfe von modernen, IT-gestützten Kommunikationstechniken die Stromerzeugung und den Stromverbrauch innerhalb von Übertragungs- und Verteilungsnetzen verbinden und diese aufeinander abstimmen. Auf diese Weise erfolgt eine optimale Integration von erneuerbarer Energie in das Stromnetz und eine bessere Auslastung des Netzes.

Auch die Implementierung eines Demand-Response-Managements könnte für dieses Vorhaben von Vorteil sein und dem Einsatz von SCADA-Systemen (*Supervisory Control and Data Acquisition*) eine relevante Rolle zuteilen. SCADA kann aktuell Schaltanlagen des Übertragungs- und Verteilungssystems steuern und Daten zu der Nachfrage erheben.⁴⁹

5.3. Technologische Lösungen im Bereich intelligentes Netzmanagement

Die technologischen Lösungsansätze wurden durch eine Lückenanalyse und in Abhängigkeit von den Arbeitsabläufen des Stromsektors ermittelt, wobei bewährte Verfahren, der Nutzen und der Beitrag dieser Lösungen zur Erreichung der Ziele

⁴⁸ Japan International Cooperation Agency (JICA): The Study of Information Collection and Verification Survey for Renewable Energy Introduction and Grid Stabilization in the Republic of Cabo Verde (2016), S. 281 f.

⁴⁹ Japan International Cooperation Agency (JICA): The Study of Information Collection and Verification Survey for Renewable Energy Introduction and Grid Stabilization in the Republic of Cabo Verde Draft Final Report (2016)

des Stromsektors in Kap Verde berücksichtigt wurden. Die wichtigsten technologischen Initiativen, die in der Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids, *Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Eléctricas Inteligentes (R-DREI)*, zur Umsetzung vorgeschlagen werden (vgl. Kapitel 6.1.5.), folgen in den nächsten Unterkapiteln.⁵⁰

5.3.1. Smart Grid-Technologien

Um eine Brücke zwischen den Zielen des Stromsektors und den Anforderungen der zukünftigen Energiewende zu schlagen, wurden verschiedene Szenarien für die Einführung von Smart Grids entwickelt und bewertet, indem die wichtigsten treibenden Kräfte (Technologie, Wirtschaft und soziale Faktoren) und die entsprechenden Variablen ermittelt wurden. Die Einführung von Smart Grids wird durch kurz-, mittel- und langfristige Schlüsselziele repräsentiert:

- 1) Nutzung neuer digitaler Lösungen und Verbesserung laufender Smart Grid-Initiativen, die die kurz-, mittel- und langfristigen Ziele des Masterplans für die Integration erneuerbarer Energien ermöglichen, mit Fokus auf:
 - Anwendung von Dispatching-Fähigkeiten in Anwesenheit von volatiler EE-Erzeugung (Wind und PV) und Energiespeicherung;
 - Verstärkte Automatisierung des Betriebs und der Netzüberwachung;
 - Überwachung und Verwaltung von verteilter Erzeugung / verteilten Energieressourcen im Netz und Demand Response / Nachfragesteuerung;
 - Sicherstellung der Ausbildung in den Fachbereichen, die für den Betrieb und die Wartung der neuen Technologien erforderlich sind, durch Schulungen, Pilotimplementierungen und operationelle Unterstützungsprogramme.
- 2) Kurz- und mittelfristig die rechtlichen Voraussetzungen schaffen, mit Fokus auf:
 - Mobilisierung der Kunden, damit sie eine aktive Rolle bei der Energiewende spielen;
 - Nutzung der Aggregationsfunktion, um eine kontrollierte Beteiligung der Endverbraucher an der Nachfragesteuerung und der dezentralen Erzeugung im Netz zu ermöglichen;
 - Nutzung der Energiespeicherfunktion auf dem Energiemarkt, insbesondere Batterielösungen für verschiedene Anwendungen und Elektromobilität.
- 3) Mittel- und langfristig die aktive Beteiligung der Endverbraucher zu ermöglichen, mit Fokus auf:
 - Ermöglichung einer Korrektur des Verbrauchsverhaltens von Haushalten und großen Endverbrauchern;
 - Förderung der Teilnahme der Verbraucher an Programmen zur Nachfragesteuerung;
 - Kontrolle der Energieeinfuhr und -ausfuhr des Kunden fast in Echtzeit mithilfe von Management-Tools;
 - Einführung intelligenter Zähler für alle Kundengruppen und eines einheitlichen Abrechnungssystems;
 - Erleichterung der Elektrifizierung des Verkehrs bis zum Endverbraucher.
- 4) Verbesserung der Verfügbarkeit von Kommunikations- und IT-Infrastrukturen zur Unterstützung der Umsetzung von intelligenten Stromnetzen durch:
 - Entsprechende Organisationsstruktur und Gewinnung von Fachkräften in Stromunternehmen;
 - Direkte Verhandlungskanäle und Arbeitsgruppen zwischen Stromunternehmen und IT-/Telekommunikationsbetreibern für die Bewertung, Planung und Bereitstellung von Kommunikation für Smart Grid-Projekte.

5.3.2. Energiespeicherlösungen

Die Initiative umfasst die Implementierung und den Betrieb von Energiespeichersystemen im Netzmaßstab (BESS) sowie ein fortschrittliches Modul im bestehenden SCADA/EMS/DMS-System für den optimalen Betrieb und die Verwaltung der Speicher. Die höchste Priorität (kurz- und mittelfristig) für die Umsetzung von Speicheranlagen haben die Inseln mit dem höchsten Anteil an Energieerzeugungsanlagen auf der Grundlage erneuerbarer Ressourcen (Inseln Santiago, São Vicente, Sal, Boa Vista und Santo Antão). Diese technologische Initiative wurde ausgewählt, weil sie dazu beiträgt, die folgenden Ziele für den Stromsektor in Kap Verde zu erreichen:

- Maximierung der erneuerbaren Energieressourcen (EE): Konsolidierung der Kapazität der variablen EE-Erzeugung (schnelle Reaktionszeit) und Energiebilanz der EE-Erzeugung (höherer Energieanteil).
- Systemstabilität und -sicherheit: Hilfsdienste, Frequenz- und Blindleistungsregelung Senkung der Erzeugungs- und Betriebskosten: Netzausbau und Aufschub von Investitionen zur Entlastung des Netzes.

⁵⁰ Ministério da Indústria, Comércio e Energia: *Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Eléctricas Inteligentes (R-DREI)* em Cabo Verde (2021)

- Integration dezentraler Energieressourcen: Bewältigung von Schwankungen bei der an das Verteilungsnetz angeschlossenen Erzeugung durch Steuerung von Angebot und Nachfrage.
- Versorgungsqualität: Bereitstellung von Spannungsregelungsmöglichkeiten.
- Die vollständige Umsetzung der Energiespeicherung für spezifische Anwendungen und Standorte (mittel- und langfristig) nach positiven Machbarkeitsstudien.

Pumpspeicher Santiago

In einem Erstbericht der *Technical Assistance Facility for the SE4ALL Initiative – West and Central Africa* über „Pumpspeicher – wirtschaftliche und finanzielle Simulationen zur Definierung der öffentlich-privaten Partnerschaftsstrategie“ wird die Bedeutung und die Zweckmäßigkeit der Option Pumpspeicher für das Stromversorgungssystem der Insel Santiago anhand umfangreicher Least-Cost-Wirtschaftssimulationen evaluiert, mit Hinblick auf den Stellenwert dieser Optionen, die angestrebte Durchdringungsrate an erneuerbaren Energien zu erreichen. Durch ein solches Pumpspeichersystem könnte das Energiesystem der Insel von einer höheren Durchdringung mit erneuerbaren Energien profitieren. Eine solche Investition sollte mit zusätzlichen Energieeffizienz-/Nachfragesteuerungsmaßnahmen wie der Meerwasserentsalzung für die Trinkwassergewinnung kombiniert werden.⁵¹

Die Nationaldirektion DNICE präsentierte im Juni 2021, in Zusammenarbeit mit der Luxemburgischen Kooperation, im Rahmen eines technischen Workshops eine Machbarkeitsstudie für das Pumpspeicherprojekt auf der Insel Santiago, das im Nationalen Plan für Nachhaltigkeit im Energiebereich (PNSE) in der Achse Strategische Infrastrukturen verankert und eine im Masterplan für den Stromsektor 2018-2040 (PDSE) aufgeführte Investition ist. Das Projekt soll die Energieüberschüsse von erneuerbaren Energien, Wind und Sonne, durch ein System von Reservoirs und Pumpwasser speichern. So wurde während der technischen Sitzung empfohlen, dass der beste Standort für die Durchführung der ersten Phase des Projekts Chã Gonçalves ist, mit einem Zeithorizont von 2022-2025. Außerdem wurde empfohlen, die Bevölkerung gemeinsam zu informieren und in den Projektentwicklungsprozess einzubeziehen sowie Synergien mit dem integrierten Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet von São João Batista hinsichtlich der Überwachung der Wasserressourcen zu suchen. Weitere wichtige Inhaltspunkte waren die Bewertung des Zusammenhangs zwischen dem PSP-Projekt und der Verbesserung der Versorgung mit endogener und erneuerbarer Elektrizität für das Pumpen von Wasser für die Landwirtschaft (Energie-Wasser-Nexus); die Suche nach Synergien mit anderen Projekten bei der Schaffung neuer Straßenzugänge sowie zwischen dem Pumpspeicherprojekt und der Strategie zur Schaffung eines 60-Kilovolt (kV)-Leitungsringes. Das Projekt wird das Land in die Lage versetzen, mehr erneuerbare Energien in das Stromsystem einzubinden, sodass im Jahr 2030 mehr als 50 % des Stroms aus erneuerbaren Energien erzeugt werden.⁵²

5.3.3. SCADA & DERMS: Verwaltung von dezentralen Energiequellen

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

SCADA ist ein Überwachungs- und Datenerfassungssystem, das Software zur Überwachung und Steuerung von Variablen und Geräten in einem Prozess, nämlich der Versorgung mit Strom, verwendet und kann Schaltanlagen des Übertragungs- und Verteilungssystems steuern und Daten zu der Nachfrage erheben. Das *Electricity Transmission and Distribution Network Development Project* sah die Einführung von SCADA-Systemen vor mit dem Ziel, die Energieversorgung zu stabilisieren und den Zugang zum Strom auf den sechs Inseln Santo Antão, São Vicente, Sal, Maio, Santiago und Fogo, deren Bevölkerung 94 % der Gesamtbevölkerung von Kap Verde ausmacht, zu verbessern. SCADA plant künftig, die Datenerhebung der Dieselmotorenwerke und der erneuerbaren Energieerzeugung sowie das *Energy Management System (EMS)* und *Demand Management System (DMS)* durchzuführen.⁵³

Am 13. Juli 2020 wurde das SCADA-System im National Dispatch Center in Praia eröffnet. Laut Premierminister Ulisses Correia e Silva sollte sich das Projekt auf die Wirtschaft, die Menschen und die Unternehmen auswirken, indem es die Effizienz der Energieerzeugung und -übertragung steigert, die Qualität der Dienstleistungen durch eine schnellere Erkennung von Störungen und eine erhebliche Verkürzung der Unterbrechungszeiten der Stromversorgung verbessert, die Möglichkeit der Durchdringung mit erneuerbaren Energien erhöht, das Vertrauen in den Energiesektor des Landes stärkt

⁵¹ Technical Assistance Facility for the Sustainable Energy for All Initiative West and Central Africa: Cape Verde – Pump Storage - Economic and Financial Simulations to define the Public-Private-Partnership Strategy - Inception Report (2016)

⁵² Governo de Cabo Verde: A Fase 1 do Estudo de Viabilidade do Pump Storage Project (PSP) foi apresentado na cidade da Praia (2021)

⁵³ Japan International Cooperation Agency (JICA): The Study of Information Collection and Verification Survey for Renewable Energy Introduction and Grid Stabilization in the Republic of Cabo Verde (2016)

und das Doing-Business-Ranking durch den erleichterten Zugang zu Energie verbessert. Dies steht auch im Zusammenhang mit der beschleunigten Installation intelligenter Zähler, die sich auf die Verringerung von Verlusten und ein effizienteres Verbrauchsmanagement der Unternehmen auswirken.⁵⁴

DERMS (Distributed Energy Resource Management System)

Ziel dieser Initiative ist die Durchführung eines Pilotprojekts für das Management dezentraler Energieressourcen auf Fogo oder Santo Antão, d.h. auf Inseln mit einem hohen Anteil an dezentralen Energieressourcen, die an das Stromnetz angeschlossen sind. Hierzu zählte ebenfalls die erweiterte Implementierung des Distributed Energy Resources Management System-Moduls (DERMS) in das bestehende SCADA/EMS/DMS. Die Einführung von DERMS wird vorgeschlagen, da sie dazu beiträgt, die folgenden Ziele des Stromsektors in Kap Verde zu erreichen:

- Maximierung der volkswirtschaftlichen Rentabilität: Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien durch Erleichterung der Integration der dezentralen Erzeugung aus erneuerbaren Energiequellen in das System (vor allem Photovoltaik auf der Terrasse).
- Systemstabilität und -sicherheit: Überwachung und Steuerung der an das Verteilernetz angeschlossenen dezentralen Energiequellen zur Gewährleistung der Netzstabilität und -sicherheit bei einem hohen Verbreitungsgrad von dezentralen Energieressourcen.
- Senkung der Erzeugungs- und Betriebskosten: Erleichterung der Einspeisung überschüssiger Erzeugung dezentraler Energieressourcen in das System ohne zentrale Erzeugung.
- Integration von dezentralen Energieressourcen: Direkter Einfluss auf die Befähigung und Zufriedenheit der Kunden durch die Erleichterung der Integration dezentraler Energieressourcen.
- Erhöhte Effizienz: Erleichterung des Eigenverbrauchs von Energie bei Kunden mit dezentralen Energieressourcen und Verringerung der Verteilungsverluste, indem weniger Energie aus dem Verteilungssystem benötigt wird.
- Qualität der Versorgung: Bereitstellung von Steuerungslösungen zur Verbesserung der Qualität bei Vorhandensein von dezentralen Energieressourcen.

5.3.4. Aggregationsplattform

Dieser technische Ansatz besteht in der Umsetzung des ersten Pilotprojekts einer Energieaggregationsplattform in Kap Verde, um den Fall und das Geschäftsmodell zu präsentieren und die gewonnenen Erkenntnisse für die Festlegung von Vorschriften und Anforderungen für Investoren zu nutzen.

Die Aggregationsplattform bietet ein System, das es dezentralen Energieressourcen und Kunden ermöglicht, durch gebündelte Dienstleistungen für den Kauf/Verkauf von Energie und den Betrieb des Systems am Energiemarkt teilzunehmen (was eine größere Eigenverantwortung der Kunden ermöglicht). Der Aggregator handelt im Namen der ihm angeschlossenen Kundengruppe und ermöglicht ihnen eine Reihe vereinbarter Vorteile für die Beteiligung an dezentralen Energieressourcen und die Reaktion auf die Nachfrage zu klären, mit dem Versorger oder Einzelhändler ausgehandelten Bedingungen. Zudem kann der Netzbetreiber von der Einspeisung geplanter (oder garantierter) dezentraler Energieressourcen und/oder Nachfragereduzierung zu bestimmten Zeiten und in bestimmten Netzzonen profitieren, um den Betrieb und die Einsatzplanung zu verbessern.

Es sei darauf hingewiesen, dass der Hauptunterschied zwischen der Aggregationsplattform und DERMS in der Marktorientierung besteht. DERMS sollte als internes Vorabmanagement-Tool für Netzbetreiber betrachtet werden, während die Aggregationsplattform von Dritten betrieben wird, die Dienstleistungen für verschiedene Partner, einschließlich Netz- und Anlagenbetreiber sowie Endverbraucher, erbringen.

Die Initiative der Aggregationsplattform wird zur Umsetzung vorgeschlagen, da sie dazu beiträgt, die folgenden Ziele des Stromsektors in Kap Verde zu erreichen:

- Systemstabilität und -sicherheit: Bereitstellung von gebündelten Hilfsdiensten (Nachfrageflexibilitätsdienste und Erzeugung dezentraler Energieressourcen).
- Senkung der Erzeugungs- und Betriebskosten: Ermöglichung einer wettbewerbsfähigen Beteiligung von dezentralen Energieressourcen und Kunden an Angeboten für Nachfrage, Erzeugung und Hilfsdienste.

⁵⁴ Governo de Cabo Verde: Governo prevê investimentos de mais de 29 Milhões de euros na transição energética em Cabo Verde (2020)

- Integration von dezentralen Energieressourcen: Förderung der Installation von dezentralen Energieressourcen für Marktteilnehmer und Endverbraucher.
- Effizienzsteigerung: Förderung von Programmen zur Nachfragereduzierung und zur aktiven Nachfragesteuerung für Marktteilnehmer und Endverbraucher.

5.3.5. Elektrofahrzeuge und Ladeinfrastruktur

Die Entwicklung der Mobilität in Kap Verde zielt darauf ab, die Integration der Elektromobilität und die Implementierung der öffentlichen Ladeinfrastruktur bis 2030 zu fördern. Im Einklang mit den Zielen besteht die in der Roadmap vorgeschlagene Initiative in der Einrichtung der ersten öffentlichen Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, einschließlich des Lademanagementsystems. Das Hauptziel dieser Initiative besteht darin, das Geschäftsmodell durch eine Pilotimplementierung zu präsentieren und die gewonnenen Erkenntnisse für die Festlegung von Vorschriften und Anforderungen an Drittinvestoren für die künftige Implementierung von Ladeinfrastruktur zu nutzen. Die Implementierung einer intelligenten Ladeplattform trägt dazu bei, die folgenden Ziele des Stromsektors in Kap Verde zu erreichen:

- Systemstabilität und -sicherheit: Ermöglichung von Demand-Response-Diensten zur Steuerung des Ladens von Elektrofahrzeugen und zur Bewältigung der zusätzlichen Nachfragespitzen, die durch das Laden von Elektrofahrzeugen entstehen können.
- Senkung der Erzeugungserträge und Betriebskosten: aufgeschobene Netzinvestitionen und Peak Shaving im Falle der Steuerung (Leistungspegel) und spezieller Anschlusspunkt für das Laden von Elektrofahrzeugen.
- Erhöhte Effizienz: Energie (Brennstoff) im Land sparen.
- Elektrifizierung der Mobilität: Förderung der Verbreitung der Elektromobilität durch Erleichterung einer zugänglichen öffentlichen Ladeinfrastruktur.

5.3.6. Ausbau der fortgeschrittenen Messinfrastruktur

Die Einführung intelligenter Zähler hat in Kap Verde bereits begonnen, und zwar unter der Leitung von Electra, dem nationalen Stromversorger. Systeme zur Erfassung und Verwaltung von Zählerdaten sind bereits vorhanden, und die Installation intelligenter Zähler für Verteilerstationen und Großkunden ist auf den drei Hauptinseln Santiago, São Vicente und Sal im Gange. Diese Initiative bestand darin, die Einführung der fortschrittlichen Messinfrastruktur landesweit auf alle Inseln und alle Arten von Kunden auszuweiten. Die Umsetzung der Initiative vor dem Hintergrund einer fortschrittlichen Messinfrastruktur ermöglicht die Verwirklichung der folgenden Ziele, die für den Stromsektor in Kap Verde definiert wurden:

- Verlustreduzierung: Verbesserung der Messgenauigkeit (Verringerung der technischen Verluste) und Bereitstellung von Daten für die Analyse und Identifizierung von kommerziellen Verlusten (Abrechnungs- und Betrugsprofile).
- Senkung der Erzeugungs- und Betriebskosten: Senkung der Betriebskosten für die Zählerablesung und Ermöglichung der Integration von dezentraler Erzeugung, Laststeuerung und aktiver Nachfragesteuerung bei den Endverbrauchern für eine optimale Disposition.
- Integration von dezentralen Energieressourcen: Aufzeichnung des Austauschs von Energieflüssen von dezentralen Energieressourcen im Netz (Import und Export), Spannung, Strom und andere Parameter und Ereignisse.
- Effizienzsteigerung: Ermöglicht die Korrektur des Verbrauchsverhaltens der Kunden.
- Versorgungsqualität: Ermittlung von Netzausfällen und Verkürzung der Ausfalldauer.
- Für die Umsetzung kann von dem Fall abhängig gemacht werden, dass die sich daraus ergebende Verlustreduzierung nach Migration und Überprüfung des entsprechenden Kundenkontos nicht zufriedenstellend ist.

5.3.7. Weitere Initiativen

Zusätzlich zu den oben vorgestellten Schlüsselinitiativen wurden die folgenden Initiativen als ergänzende Lösungen zur Erreichung der Ziele im Stromsektor und der Vision eines intelligenten Stromnetzes ermittelt:

- Volt-VAR-Steuerung: Aktualisierung des Moduls Demand Management System (DSM) mit Algorithmen zur Volt-Var-Optimierung und Implementierung der erforderlichen Ausrüstung in den MS-Transformatoren und -Einspeisern. Ziel ist es, durch eine optimierte Spannungsregelung in Mittelspannungsnetzen die Integration von dezentralen Energieressourcen in das Netz zu erleichtern und technische Verluste zu reduzieren.

- Interner Prognosemechanismus für erneuerbare Energieressourcen (EE): Erhöhung der Zuverlässigkeit bei der Integration von EE und dezentralen Energieressourcen und Verringerung des Bedarfs an Reserven aufgrund von Additionsfehlern und Abwärtsprognosen, die für alle unabhängigen Erzeuger gelten.
- Fortgeschrittene Vermögensverwaltung: Verbesserung der realen Vermögensdatenbank und Integration einer Live-Vermögensverwaltung in ein geographisches Informationssystem (GIS), um die Betriebskosten zu senken.
- Automatisierung des Schutzes: Durchführung regelmäßiger Studien zur Schutzkoordinierung, da sich die Netztopologie und der Netzstromfluss im Laufe der Zeit ändern, und Einführung automatischer und/oder ferngesteuerter Schutzvorrichtungen (z.B. Relais und Wiedereinschaltvorrichtungen), um die Qualität der Dienstleistung zu gewährleisten und die Anzahl und Dauer von Netzausfällen zu verringern.

5.4. Projekte im Rahmen der Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI)

Die strategischen Ziele und Maßnahmen werden anhand der dargelegten Schlüsselziele definiert, die erreicht werden müssen, um die schrittweise Umstellung auf ein digitales, dezentrales und zuverlässiges Stromnetz zu katalysieren, das einen effizienten und sicheren Betrieb des Stromsystems und -marktes gewährleistet, eine nachhaltige Energiewende unterstützt und die Kunden in die Lage versetzt, ihre Rechte selbst wahrzunehmen, im Einklang mit den im Masterplan für den Stromsektor 2018-2040 (PDSE) festgelegten Zielen für die Energiewende des Landes.

Zur Verwirklichung der einzelnen Hauptziele der Vision werden in dem für die Verfolgung der Umsetzung konzipierten Instrument konkrete Maßnahmen, Zeitpläne und die für jede Maßnahme zuständigen Partner festgelegt. Neben einem zusammenfassenden Überblick über die gesamte Umsetzungsstrategie kann die kontinuierliche Erreichung der Visionsziele im kurz-, mittel- und langfristigen Horizont beobachtet werden.⁵⁵

In der Tabelle 2 sind eine Zusammenfassung der Hauptziele, Maßnahmen, Zeitpläne sowie der jeweils entsprechende Status im Rahmen der Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI) dargestellt.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Hauptziele, Maßnahmen, Zeitpläne und aktueller Status des R-DREI

	Maßnahmen / Aktion (A) Beschreibung	Zeitplan	Status	
1) Nutzung neuer digitaler Lösungen und Verbesserung laufender Initiativen für Smart Grids, die die kurz-, mittel- und langfristige Realisierung der im Masterplan festgelegten Ziele für die Integration erneuerbarer Energien ermöglichen, für:				
1.1 Verbesserung des Energieversorgungssystems und der Energiespeicherung	A1	Implementierung des Batteriespeichersysteme-Management-Moduls in Aufsichtskontrolle und Datenerfassung	2021-2022	In der Umsetzung
	A2	Pilot 1 - Batterie für Hilfsdienste und Stabilität	2021-2022	Noch zu beginnen
	A3	Entwicklung von Marktregeln für die Teilhabe an erneuerbaren Energiequellen und Systemleistungsgebühren an Hilfsdiensten	2021-2022	Verordnung verfasst. Zu verabschieden
	A4	Pilot 2 - Batterie zur Kapazitätsbestätigung (Wind + Solar/PV)	2021-2022	Noch zu beginnen
	A5	Pilot 3 - Batterie für Stromausgleichsdienste	2022-2024	Noch zu beginnen
	A6	Skalierung von Batteriesystemen für verschiedene Anwendungen (basierend auf Pilotergebnissen)	2022-2030	Zu erstellende Studien
1.2 Verwaltung von dezentralen Energie-ressourcen und des Nachfragemanagementsystems	A1	Vervollständigung der Vorschriften für den Anschluss und den Betrieb dezentraler Energieressourcen, einschließlich der Überprüfung der Anlage	2021	Verordnung verfasst. Zu verabschieden
	A2	Implementierung des Dezentrale-Energieressourcen-Management-Pilotprojekts	2021-2022	Noch zu beginnen
	A3	Implementierung des Moduls Dezentrale-Energieressourcen-Management in Aufsichtskontrolle und Datenerfassung	2023	Noch zu beginnen
	A4	Installation der für das Dezentrale-Energieressourcen-Management erforderlichen Feldgeräte	2024-2026	Noch zu beginnen
	A5	Kontinuierliche Registrierung, Kontrolle u. Einbeziehung von Kleinproduzenten	Kontinuierlich	Operativ
2) Kurz- und mittelfristige Vorbereitung der rechtlichen Grundlagen				
2.1. Befähigung der Kunden	A1	Gestaltung von Programmen zur Nachfragesteuerung	2020-2022	Noch zu beginnen
	A2	Gestaltung des Programms zur aktiven Nachfragesteuerung	2023-2025	Noch zu beginnen
	A3	Definition von Anreizen für die Elektrifizierung der Mobilität	2020-2021	In Arbeit
	A4	Definition und Überprüfung der Tarifstruktur für den Stundensatz	2020-2025	Neue Tarifstruktur festgelegt, Genehmigung noch ausstehend

⁵⁵ Ministério da Indústria, Comércio e Energia: Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Eléctricas Inteligentes (R-DREI) em Cabo Verde (2021)

2.2 Aggregationsplattform	A1	Pilot-Aggregationsplattform für dezentrale Energieressourcen und System zur Nachfragesteuerung, einschließlich Kommunikation	2024-2026	Noch zu beginnen
	A2	Definition der Anforderungen für die Implementierung der Aggregationsplattform und offene Ausschreibung	2026-2027	Noch zu beginnen
	A3	Implementierung einer Aggregations- und Integrationsplattform mit Aufsichtskontrolle und Datenerfassung und fortschrittlicher Messinfrastruktur im ganzen Land	2027-2030	Noch zu beginnen
	A4	Kundenregistrierung auf der Aggregationsplattform	2027-2030	Noch zu beginnen
3) Ermöglichung der aktiven Beteiligung der Endverbraucher auf mittlere und lange Sicht:				
3.1 Landesweites Messinfrastruktur-System	A1	Vollständige Implementierung der fortschrittlichen Messinfrastruktur	2021-2025	Noch zu beginnen
	A2	Einheitliches Abrechnungssystem	2021-2025	Noch zu beginnen
	A3	Integration des fortschrittlichen Messinfrastruktur-Systems	2021	Noch zu beginnen
	A4	Festlegung und Überarbeitung der Stundentarifstruktur	2021-2025	Noch zu beginnen
	A5	Datenanalysesystem zur Betrugserkennung	2022-2026	Noch zu beginnen
3.2 Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge	A1	Definition von Anreizen für die Elektrifizierung der Mobilität	2021-2022	In Arbeit
	A2	Pilotprojekt für die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, einschließlich IT- und Kommunikationssysteme	2022-2024	Öffentliche Ausschreibung für Ladeinfrastruktur am 28.06.22
	A3	Definition des Elektrofahrzeuge-Tarifs + Überarbeitung der Elektrofahrzeuge-Anreize	2025-2026	Noch zu beginnen
	A4	Offene Ausschreibung für den Ausbau der Elektrofahrzeuge-Ladeinfrastruktur	2026	Noch zu beginnen
	A5	Kundenbindungskampagnen nach Revision des Stundentarifs für Elektrofahrzeuge	2027-2030	Noch zu beginnen
	A6	Implementierung und Integration der Elektrofahrzeuge-Ladeinfrastruktur in Aufsichtskontrolle und Datenerfassung / Energiemanagementsystem / Verkehrsmanagementsystem / fortschrittliche Messinfrastruktur und Abrechnungssystem	2026-2030	Noch zu beginnen
4) Verbesserung der Verfügbarkeit von Kommunikations- und IT-Infrastrukturen zur Unterstützung der Einführung intelligenter Stromnetze durch:				
4.1 IT-Organisation	A1	Bewertung und Umsetzung der Umstrukturierung der IT-Organisation im nationalen Energieversorgungsunternehmen	2021	In Arbeit
	A2	Ausbildungspläne für die IT-Abteilung	2020-2021	In Arbeit
4.2 Arbeitsgruppe	A1	Konstituierung der Arbeitsgruppe Intelligentes Netz - IT/Sicherheit	2021	In Arbeit
	A2	Definition der Sicherheitspolitik für intelligente Netze	2021	In Arbeit
	A3	Definition der IT- und Kommunikationsanforderungen und -verfahren für Projekte im Bereich der intelligenten Netze	2021	In Arbeit

Quelle: Energias Renováveis Cabo Verde: Fases dos concursos em carteira (2022)

Des Weiteren wurden im Rahmen der Ausarbeitung der Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI) weitere Projekte ermittelt, die auf der strategischen Vision und der Roadmap des Landes für Smart-Grid-Initiativen basiert. Die Projekte zur Einführung von Smart Grids konzentrieren sich auf den kurzfristigen Zeitrahmen der Umsetzung:

- Ausweitung der Einführung der fortgeschrittenen Messinfrastruktur (AMI) auf nationaler Ebene,
- Ausweitung des Kontroll- und Datenerfassungssystems (SCADA), des Energiemanagementsystems (EMS) und des Verteilungsmanagementsystems (DMS) auf alle Inseln,
- Pilotprojekte zur Energiespeicherung (für Hilfsdienste und Netzstabilität),
- Implementierung des erweiterten Moduls für den Speicherbetrieb im SCADA-System für das Energiemanagementsystem (EMS) und das Verteilungsmanagementsystem,
- Implementierung des Pilotprojekts für das Management dezentraler Energieressourcen und des fortgeschrittenen Moduls in SCADA/EMS/DMS.

In der Tabelle 3 auf der Folgeseite werden die geplanten Energiespeicherprojekte, die entsprechenden Kapazitäten und der aktuelle Status aufgeführt.

Tabelle 3: Geplante Energiespeicherprojekte, Leistung und aktueller Status

Insel	Technologie	Leistung [MW/MWh]	Status
Santiago	Wasserspeicher Pump Storage	20/153	Detaillierte Studie vorbereitet. Die Ausschreibung wird voraussichtlich im Jahr 2023 veröffentlicht. Bau im Jahr 2024 und Fertigstellung bis Ende 2026 (3 Jahre Bauzeit).
Sal	Batteriespeichersystem	1/1	Inbetriebnahme im Jahr 2022
Sal	Batteriespeichersystem	5/6	Detaillierte Studie in Vorbereitung
São Vicente	Batteriespeichersystem	4/4	Voraussichtlicher Start der Ausschreibung im zweiten Halbjahr 2022
Boa Vista	Batteriespeichersystem	5/5	Voraussichtlicher Start der Ausschreibung im zweiten Halbjahr 2022
Santo Antão	Batteriespeichersystem	1,4/2,4	Detaillierte Studie in Vorbereitung
São Nicolau	Batteriespeichersystem	0,5/1	Detaillierte Studie in Vorbereitung
Maio	Batteriespeichersystem	0,5/1	Detaillierte Studie in Vorbereitung
Fogo	Batteriespeichersystem	2,08/2,58	Detaillierte Studie in Vorbereitung
Brava	Batteriespeichersystem	1,1/6	Voraussichtlicher Start der Ausschreibung im ersten Halbjahr 2023

Quelle: Ministério da Indústria, Comércio e Energia: Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Eléctricas Inteligentes (R-DREI) em Cabo Verde (2021)

Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, laufen darüber hinaus Projekte zur Erhöhung der installierten Kapazität an EE, u.a. auf der Insel Santiago 10 MW Windenergie (Verhandlungsphase) und 10 MW Solarenergie (vergeben), auf der Insel Boa Vista 5 MW Solarenergie (Verhandlungsphase) und für die Inseln São Vicente und Sal je 5 MW Solarenergie (in der Ausschreibungsphase), um die installierte Kapazität im Bereich der EE in Kap Verde mittelfristig auf 70 MW zu erhöhen.⁵⁶

6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

6.1. Rechtliche Rahmenbedingungen

6.1.1. Gesetzesdekret 1/2011⁵⁷

Das Gesetzesdekret 1/2011 legt als Basisgesetz Regeln für die Förderung, Genehmigung und den Betrieb im Bereich der unabhängigen Produktion, IPP (Independent Power Producer) und der Eigenproduktion von Strom auf Basis von erneuerbaren Energieträgern fest. Über die technischen Fragen hinaus definiert die Gesetzesverordnung einen Rahmen für Investitionsförderungen, Steuer- und Zollbegünstigungen. Für die Mikroproduktion wird ein Sonderstatus bestimmt, der neben Steuervorteilen den Entfall einer Umweltverträglichkeitsprüfung vorsieht.

Um den erneuerbaren Energien einen starken Impuls zu geben, schafft dieses Gesetz nicht nur ein spezifisches und an die erneuerbaren Energien angepasstes Lizenzierungs- und Tätigkeitsregime, sondern legt auch eine Reihe von relevanten Kriterien fest, die für die Entwicklung der erneuerbaren Energien von grundlegender Bedeutung sind, insbesondere im Hinblick auf Raumplanung, Besteuerung, Umweltgenehmigungen, Vergütungsmechanismen sowie deren Garantien.

⁵⁶ Energias Renováveis Cabo Verde: Fases dos concursos em carteira (2022)

⁵⁷ República de Cabo Verde: Decreto-Legislativo n.º 1/2011 (2011)

6.1.2. Strategischer Plan für nachhaltige Entwicklung 2022-2026 (PEDS II)⁵⁸

Der Strategische Plan für Nachhaltige Entwicklung, *Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável 2022-2026* (PEDS II), wird von der Nationaldirektion für Industrie, Handel und Energie DNICE verwaltet und ist die Fortführung des PEDS I 2017-2021, mit dem die Strategie für nachhaltige Entwicklung konsolidiert und strukturelle Veränderungen beschleunigt werden sollen, die das Land widerstandsfähiger und weniger anfällig gegen externe Einflüsse machen. Die beiden strategischen Pläne PEDS I und II leisten einen Beitrag zur globalen Entwicklungsagenda Kap Verdes bis 2030 und wurden unter Berücksichtigung der Ausrichtung an den Prinzipien der globalen Ziele für nachhaltige Entwicklung der UNO entwickelt. Der langfristige Ansatz der Pläne basiert auf der Grundlage von vier strukturierenden Zielen: (1) Kap Verde zu einer Kreislaufwirtschaft im Mittleren Atlantik zu machen; (2) die wirtschaftliche und ökologische Nachhaltigkeit zu gewährleisten; (3) die soziale Eingliederung und den Abbau sozialer und regionaler Ungleichheiten und Asymmetrien zu gewährleisten; (4) die Souveränität zu stärken, die Demokratie wertzuschätzen und die Diplomatie auf die Herausforderungen der Entwicklung des Landes auszurichten.

Im Rahmen des PEDS II wurden verschiedene Programme und Pläne entwickelt. Die strategischen Leitlinien für den Energiesektor fokussieren dabei insbesondere Energiesicherheit, Preisstabilität und die Senkung der Energiekosten, die in Übereinstimmung mit dem 7. Ziel für nachhaltige Entwicklung – Gewährleistung eines universellen Zugangs zu verlässlicher, nachhaltiger, moderner und erschwinglicher Energie für alle – stehen. Um einen neuen Impuls in diese Richtung zu geben, beabsichtigt die Regierung daher, das Institut für Energie und Industrie, *Instituto de Energia e Indústria* (IE&I), zu gründen, das in den Bereichen technische Regulierung, Planung, Forschung, Politikformulierung und Förderung von Innovationen im Energie- und Industriesektor tätig werden soll. Besonderes Augenmerk wird auf die Verbesserung des Planungs-, Überwachungs- und Bewertungssystems des Energiesektors, auf die Entwicklung und Anpassung des rechtlichen und regulatorischen Rahmens und auf die Stärkung der Regulierung gelegt.

Die Nutzung des großen Potenzials endogener erneuerbarer Ressourcen, vor allem Wind und Sonne, wird als Instrument zur Senkung der Strom- und Wasserkosten, zur Erhöhung der Energiesicherheit und zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Vielfalt der Volkswirtschaft angenommen. Das Programm fördert die Nutzung, soweit technisch und wirtschaftlich möglich, von erneuerbaren und sauberen Energien mit dem Einsatz von Windenergie in großem Umfang, bis zur maximalen Durchdringungsrate, photovoltaischer Solarenergie für die zentrale Produktion und dezentrale Erzeugung und solarthermischer Energie für die Warmwasserbereitung. Es ist beabsichtigt, auch andere erneuerbare Optionen, einschließlich Geothermie, zu erforschen, ohne dabei das Anliegen zu vernachlässigen, erschwingliche Preise für Verbraucher und den produktiven Sektor zu gewährleisten. Der Fokus auf Energieeffizienz ist auch ein entscheidender Faktor für die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und die Diversifizierung der industriellen Aktivitäten, insbesondere für den Export der Leichtindustrie und die Schaffung von regionalen und internationalen Dienstleistungs Kompetenzen.

6.1.3. Nationales Programm für Energienachhaltigkeit (PNSE)⁵⁹

Das Nationale Programm für Energienachhaltigkeit, *Programa Nacional para a Sustentabilidade Energética* (PNSE), ist in den Strategischen Plan für nachhaltige Entwicklung PEDS eingegliedert und sieht für den Energiesektor das langfristige Ziel vor, den Übergang zu einem sicheren, effizienten und nachhaltigen Energiesektor zu vollziehen, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern und universellen Zugang und Energiesicherheit zu gewährleisten. Die konkreten Teilziele des PNSE sind dabei (1) Institutionelle Stärkung und Reform des Unternehmensumfelds, (2) Organisatorische Reform der Struktur des Energiemarktes, (3) Investitionen in strategische Infrastrukturen, (4) Entwicklung erneuerbarer Energien und (5) Förderung der Energieeffizienz.

Die Herausforderungen Kap Verdes im Bereich der Energiesicherheit, die mit seiner großen Abhängigkeit von importierten fossilen Brennstoffen für die Stromerzeugung und den Transport zusammenhängen, sind offensichtlich, insbesondere im Hinblick auf die kleinen Inselentwicklungsstaaten. Dieser Faktor hat in Kap Verde eine zusätzliche Bedeutung, da auf den meisten Inseln Wasser für den Verbrauch durch Entsalzung erzeugt wird – ein Prozess, der viel Energie benötigt.

⁵⁸ Governo de Cabo Verde: PEDS Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável 2017/2021 (2017); Ministério das Finanças e do Fomento Empresarial: Governo apresenta Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável (PEDS) 2022-2026 (2022)

⁵⁹ República de Cabo Verde: Resolução n° 13/2019 (2019)

6.1.4. Masterplan für den Stromsektor (PDSE 2018-2040)⁶⁰

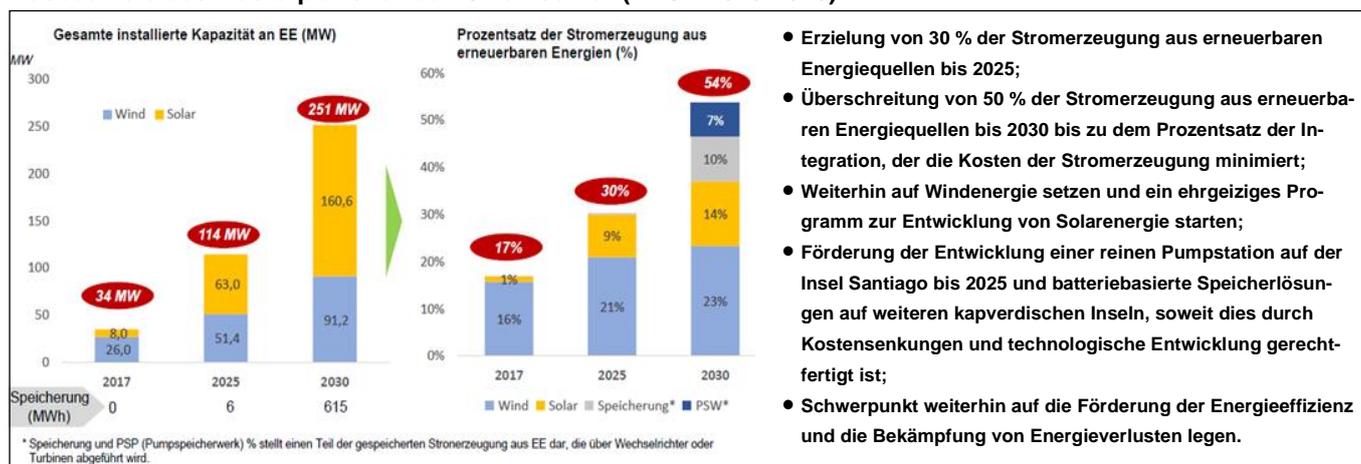
Die Regulierung des Stromsektors Kap Verdes ist sowohl aus technischer als auch aus wirtschaftlicher Sicht eher schlecht entwickelt; seit mehr als 40 Jahren gibt es keine Aktualisierung der Sicherheitsvorschriften für elektrische Kundenanlagen und es gibt keine Mechanismen zur Reaktion auf die Nachfrage von Kunden, die an das Niederspannungsnetz angeschlossen sind. Darüber hinaus ist der Strompreis für private wie auch gewerbliche Kunden sehr hoch, was der Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen und dem Einsatz erneuerbarer Energien besondere Wichtigkeit verleiht.

Der Strompreis wird jährlich durch die Wirtschaftsregulierungsbehörde, *Agência Reguladora Multisectorial da Economia* (ARME), für die Stromversorgungsunternehmen Electra und AEB festgelegt. Die Tarife in Kap Verde zählen zu den höchsten in Afrika und stellen eine erhebliche Belastung für Endverbraucher dar, vor allem da sie aufgrund des Anstiegs der Brennstoffpreise vor dem Hintergrund des Ukraine-Kriegs erheblich gestiegen sind. Seit dem 1. Juli 2022 zahlen Endverbraucher 0,32 Euro/kWh (< 60 kWh) und 0,39 Euro/kWh (> 60 kWh), während der Preis für besondere Niederspannung (z.B. für kleine Unternehmen) bei 0,35 Euro/kWh und für Mittelspannung bei 0,30 Euro/kWh liegt. Diese Preise verstehen sich inkl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer, die für die Energie- und Wasserversorgung 15 % beträgt.⁶¹

Die Regierung Kap Verdes hat die Wettbewerbsfähigkeit und die Senkung der Energiekosten unter Beibehaltung der internationalen Verpflichtungen, die auf der Konferenz der Vertragsparteien in Paris hinsichtlich der Nachhaltigkeit des Stromsektors eingegangen wurden, als Priorität gesetzt. Daher wurde im Jahr 2018 im Rahmen des konkreten Teilziels des PNSE, (1) Institutionelle Stärkung und Reform des Unternehmensumfelds, der Masterplan für den Stromsektor 2018-2040, *Plano Diretor do Setor Elétrico* (PDSE 2018-2040), genehmigt. Dieser dient als Rahmendokument für die Entwicklung des Stromsystems unter Berücksichtigung der wichtigsten Entwicklungsbereiche des Sektors und legt das optimale Niveau des Einsatzes erneuerbarer Energien, der Verstärkung anhand thermischer Energie und der optimalen Speicherlösungen unter dem Gesichtspunkt der Kosten zu jedem Zeitpunkt fest. Der Privatsektor spielt bei der Umsetzung des Masterplans für den Stromsektor (PDSE 2018-2040) eine Schlüsselrolle. Die Förderung der Beteiligung des Privatsektors und die Verringerung des Investitionsrisikos im Stromsektor sind entscheidend, um ausländische Investoren anzuziehen. Im Hinblick auf die kurz- und mittelfristige Umsetzung wurden daher energiepolitische Empfehlungen festgelegt, die u.a. die Förderung privater Investitionen und die Risikoreduzierung im Stromsektor fokussieren.

Um die Ziele des PNSE zu erreichen, sieht der Masterplan für den Stromsektor (PDSE 2018-2040) zusätzliche Investitionen in kritische Infrastrukturen und Ausbauziele vor. Die Abbildung 1 zeigt dabei einen Überblick der geplanten installierten Kapazität, den Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Kap Verde bis 2030 sowie die Ausbauziele des Masterplans für den Stromsektor (PDSE 2018-2040).

Abbildung 1: Installierte Kapazität und Stromerzeugung aus EE in Kap Verde 2017-2030 (in MW; in %) sowie Ausbauziele des Masterplans für den Stromsektor (PDSE 2018-2040)



Quelle: EU's Technical Assistance Facility (TAF) for Sustainable Energy: National Power Sector Master Plan 2017 – 2040, Draft Final Report (2018); EU's Technical Assistance Facility (TAF) for Sustainable Energy: TAF Newsletter #18 | February 2019 (2019)

⁶⁰ República de Cabo Verde: Resolução n.º 39/2019 (2019)

⁶¹ ARME: Tarifas de Energia Elétrica a Clientes Finais do SEP (2022)

6.1.5. Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI)⁶²

Die R-DREI legt die Bedingungen und Investitionen fest, die kurzfristig (2021-2022), mittelfristig (2022-2025) und langfristig (2026-2030) erforderlich sind, um in Kap Verde eine entsprechende Modernisierung der Infrastrukturen, eine angemessene Regulierung und eine aktive Beteiligung der Verbraucher in Übereinstimmung mit dem Masterplan für den Stromsektor (PDSE 2018-2040) zu gewährleisten.

Der zunehmende Anteil an intermittierenden erneuerbaren Energiequellen (Wind und Sonne) bringt zusätzliche Schwierigkeiten für den Betrieb und die Verwaltung der Stromnetze mit sich, was zu unerwünschten Beschränkungen der Erzeugung erneuerbarer Energien führt, um die Sicherheit und Stabilität der Stromversorgung zu gewährleisten.

Kap Verde investiert daher in die Modernisierung der Netze; es sind die Installation von intelligenten Zählern für Großverbraucher und in den Infrastrukturen für die Stromerzeugung und -verteilung sowie die Einführung automatischer Dispatch-Management-Systeme (SCADA/EMS/DMS) auf den Hauptinseln vorgesehen. Für diese Modernisierung müssen die Telekommunikationsinfrastrukturen genutzt werden, die die Kommunikation zwischen den verschiedenen oben genannten Geräten und Systemen ermöglichen.

Die Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids besteht aus Maßnahmen und Umsetzungsstrategien, die von den wichtigsten Akteuren des Stromsektors in enger Zusammenarbeit mit dem Telekommunikationssektor vorgeschlagen wurden. Um die Umsetzung dieser Initiativen in effizienter, ganzheitlicher und strategischer Weise fortzusetzen und die verschiedenen Partner auf kohärente Maßnahmen auszurichten, wurde für die Umsetzung der Roadmap zur Steuerung dieser Initiativen ein Nationaler Lenkungsausschuss für die Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids von den wichtigsten Partnern im Stromsektor gebildet. Dieser koordiniert und überwacht die Gesamtfortschritte bei der Umsetzung der Roadmap und trifft Entscheidungen für eine kohärente Fortführung der Umsetzungsstrategie.

Der Lenkungsausschuss besteht aus Vertretern der Regierungsbehörden DNICE und ARME sowie der Stromdienstleister Electra und AEB als ständige Mitglieder und arbeitet unter der Leitung der DNICE als federführende Behörde. Zusätzlich zu den ständigen Mitgliedern sind weitere Kanäle für die aktive Beteiligung anderer Partner wie z.B. IT-/Telekommunikationsunternehmen, Forschungsinstitute und Universitäten vorgesehen, die bei Bedarf als eingeladene Mitglieder teilnehmen. Themenspezifische Beiträge von externen Teilnehmern (z.B. Auftragnehmern, Experten und Beratern) können gegebenenfalls aufgenommen werden.

Auf der Grundlage der Bewertung der Situation und der Energieziele in Kap Verde wurden neun Hauptziele definiert, um die Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI) zu entwickeln. Die folgende Tabelle 4 gibt einen Überblick über den Wertbeitrag, den Smart Grids zu jedem der neun Ziele des Stromsektors in Kap Verde leisten.

Tabelle 4: Neun Hauptziele der Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R- DREI) und Wertbeitrag, den Smart Grids zu jedem der neun Ziele leisten

Hauptziele	Wertbeitrag von Smart Grids
1. Erhöhung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen (Verringerung der Energieabhängigkeit von fossilen Brennstoffen)	<ul style="list-style-type: none"> • Fortgeschrittene Überwachungs- und Steuerungslösungen, um die Integration der erneuerbaren Energien in das Netz zu verbessern, • Einführung von Flexibilität für einen verbesserten Systembetrieb bei Vorhandensein von variabler, nicht steuerbarer erneuerbarer Stromerzeugung, z.B. durch Speicherung.
2. Gewährleistung von Stabilität und Sicherheit (Verbesserung des Stromnetzes in Anwesenheit einer hohen EE)	<ul style="list-style-type: none"> • Echtzeit-Überwachung und Erkennung von Risikosituationen für das System auf verschiedenen Spannungsebenen und Durchführung automatischer Vorgänge zu deren Korrektur, • Fernsteuerung von kontrollierbaren Lösungen zur Gewährleistung der Netzsicherheit, • Programme zur Nachfragesteuerung zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage und zum Abbau von Spitzenlasten.
3. Verluste einschränken (Verluste haben einen relevanten Wert in dem Land)	<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Messinfrastruktur für präzise Messungen, • Überwachung und Datenanalyse zur Ermittlung kommerzieller Verluste, integriertes System mit Advanced Metering Infrastructure (AMI) für die Abrechnung, um kommerzielle Verluste zu reduzieren.

⁶² Ministério da Indústria, Comércio e Energia: Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Eléctricas Inteligentes (R-DREI) em Cabo Verde (2021)

<p>4. Senkung der Erzeugungs- und Betriebskosten (Senkung der Stromkosten für die Kunden)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Optimaler Einsatz von Erzeugungseinheiten, verbessert durch Fernsteuerung, fortschrittliche Prognosealgorithmen, flexible Ressourcen, • Verringerung der Reserven für den sicheren Betrieb des Systems und der damit verbundenen Kosten, Aufschub von Investitionen in den Netzausbau pro Energiefluss und das Management dezentraler Energieressourcen.
<p>5. Erleichterung der Integration von dezentralen Energiequellen (Eigenverantwortung der Kunden und Mikronetze)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung von Überwachungs- und Kontrollmanagementsystemen für die sichere Massenintegration von dezentralen Energieressourcen in das System, • Aggregationsplattformen für den Versand von dezentralen Energieressourcen, die den Mehrwert von gebündelten Diensten nutzen.
<p>6. Steigerung der Effizienz des Stromverbrauchs (Bewältigung der gestiegenen Nachfrage und Erfassung von Verbrauchsmustern)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erleichterung des Grades der Integration des Eigenverbrauchs der Kunden, • Berichtigung des Verbrauchsverhaltens des Kunden, Bereitstellung von Informationssystemen für ein effizientes Verbrauchsmanagement, z.B. intelligente Beleuchtung, intelligente Gebäude, Kunden-Webportal usw.
<p>7. Verbesserung der Qualität der Versorgung der Kunden (um Unterbrechungen zu reduzieren)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kürzere Unterbrechungszeiten für die Ermittlung, Isolierung und Wiederherstellung der Versorgung, • Fortschrittliche Schutzsysteme zur Erkennung wahrscheinlicher Komponentenausfälle, verbesserte Spannungs- und Frequenzregelungsmechanismen.
<p>8. Verbesserung der IKT- und Cybersicherheit (Sicherstellung der Angemessenheit der Kommunikationsinfrastruktur und ihrer Sicherheit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsinfrastruktur und Verbindungsmanagement für verteilte Intelligenz, • Erleichterung der Einführung neuer Geschäftsfunktionen, Gewährleistung der Cybersicherheit von Verbindungen und Systemen der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) für Smart Grids
<p>9. Elektromobilität und Elektrifizierung des Verkehrs (Aufbau einer öffentlichen Infrastruktur für das Lademanagement von Elektrofahrzeugen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ermöglichung eines effizienten Lademanagements durch Elektromobilität, Erleichterung von Tarifen und Informationssystemen für die Beteiligung der Kunden.

Quelle: Ministério da Indústria, Comércio e Energia: Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Eléctricas Inteligentes (R-DREI) em Cabo Verde (2021)

Regulatorische Anforderungen

Die Ausarbeitung spezifischer Verordnungen ist notwendig, um die Entwicklung der bereits erwähnten Initiativen für die Einführung von Smart Grids zu unterstützen. Die wichtigsten Regulierungserfordernisse für eine wirksame Anwendung der vorgeschlagenen Technologieinitiativen sind mit den oben beschriebenen Technologieinitiativen abgestimmt.

Bei der Festlegung der Prioritäten für die Verordnungen spielen verschiedene Faktoren eine wichtige Rolle, wie z.B. die vorrangige Anwendung von technologischen Initiativen für Smart Grids, die Verfügbarkeit von Stromnetzdaten für regulatorische Überprüfungen oder auch ein vorgeschlagener Zeitplan für die Pilotprojekte, die für die Umsetzung in der Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI) in Betracht gezogen werden.

Nach früheren Angaben war kurz- und mittelfristig eine größere Anzahl von regulatorischen Definitionen und Überarbeitungen geplant, um den Prüfstand für die erfolgreiche Einführung von Smart Grids im Land vorzubereiten und ein transparentes Umfeld zu schaffen, das potenzielle Investoren anzieht (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Regelungen für die Einführung von Smart Grids in Kap Verde

Kurzfristige Regelung (für 2021 / 2022)	Mittelfristige Regelungen (bis 2025)	Langfristige Regelungen (bis 2030)
<ul style="list-style-type: none"> • Fertigstellung der Verordnung über die Dienstqualität und Anforderungen an die Indexberechnung (in Arbeit). • Festlegung, Verbesserung und Umsetzung des rechtlichen Rahmens für die Bekämpfung von Strombetrug und -diebstahl (in Arbeit). • Überprüfung der Regulierung und der Anreize für die Beteiligung von EE-Ressourcen / Energiespeichersystemen an der Erbringung von Hilfsdiensten (über konventionelle Erzeuger und die Einhaltung der Netzregeln hinaus). 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Time-of-Use-Tarifstruktur (in Verbindung mit AMI-verarbeiteten Daten und Lastprofilen aus der Implementierung) • Überprüfung der Anreize für Elektrofahrzeuge und Festlegung der Tarifstruktur für Elektrofahrzeuge (in Verbindung mit der Bewertung der Ergebnisse des Pilotprojekts zur Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge). • Festlegung der geltenden Vorschriften für das Programm zur Nachfragesteuerung und der Teilnahmeanreize. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorschriften für die Einrichtung und Zulassung von öffentlicher Ladeinfrastruktur durch Dritte (in Verbindung mit der Evaluierung der Ergebnisse von Pilotprojekten zur Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge) • Vorschriften für die Umsetzung und Lizenzierung der Aggregator-Plattform für Dritte (in Verbindung mit der Auswertung der Ergebnisse des Aggregator-Pilotprojekts).

- Definition der **Time-of-Use-Tarifstruktur** und der Anwendbarkeit auf Endverbraucherklassen.
- Festlegung von Anreizen zur Förderung der Nutzung von Elektrofahrzeugen.
- Festlegung der geltenden Verordnung für das Programm zur **Nachfragesteuerung** und die **Nutzung des Elektrofahrzeugs** (Anreize und maximale Vertragsleistung).
- Bewertung des Bedarfs an einer transparenten Informationsplattform für den Elektrizitätssektor unter Berücksichtigung folgender Aspekte: a) Datenzentrum mit ständigen und bedingten Zugangsrechten der Partner, b) Netzsystem und -topologie, c) Reserveanforderungen, d) Betriebsanforderungen, e) Informationen über Anschlussverfahren und -anträge und f) Förderdaten über erneuerbare Energien, Energiespeichersysteme und Implementierungen dezentraler Energieressourcen.
- Definition der Mindestdatenanforderungen und der geltenden Datenschutzbestimmungen für das **Kunden-Webportal**.

Quelle: Ministério da Indústria, Comércio e Energia: **Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Eléctricas Inteligentes (R-DREI) em Cabo Verde (2021)**

Organisatorische und soziale Anforderungen

Die Einführung von Smart Grids stellt neue Anforderungen an die Informationstechnologien (IT) wie auch neue Funktionalitäten gegenüber den traditionellen Betriebstechnologien in den Stromunternehmen. Um die Einführung von Smart Grids zu ermöglichen, ist eine Umstrukturierung und Stärkung der IT-Abteilung des nationalen Stromunternehmens erforderlich, um die natürliche Integration von IT sowie traditionellen Betriebstechnologien zu erleichtern und die entsprechenden Fähigkeiten und Ressourcen zu erwerben.

Die derzeitige IT-Abteilung des Energieversorgungsunternehmens Electra verfügt nur über begrenzte Ressourcen für die Einführung von Smart Grids. Die Schaffung einer IT-Abteilung auf operativer Ebene in Electra Nord und Electra Süd, zusammen mit den Bereichen Erzeugung, Übertragung und Verteilung, wird empfohlen, um die von Smart Grids geforderten IT-Funktionen zu integrieren. Die kürzlich durchgeführten Initiativen (z.B. Einführung von intelligenten Zählern und SCADA/EMS/DMS) und die geplante Integration intelligenterer Netzlösungen im Land machen die Umstrukturierung der IT-Abteilung zu einer kurzfristigen Priorität.

Des Weiteren sind in der Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI) neben der technologischen und regulatorischen Initiative ebenfalls soziale Kampagnen vorgesehen, die in Kombination mit spezifischen Technologien und regulatorischen Initiativen für Smart Grids durchgeführt werden sollen, um die folgenden Ziele zu erreichen:

- Verstärkte Teilnahme an den Programmen für verteilte Ressourcen und Nachfragesteuerungssysteme, was zu einem Rückgang der Spitzennachfrage und damit zu geringeren Betriebskosten und Reserveanforderungen führt,
- Beschleunigung und Erhöhung der Anzahl von Installationen dezentraler Energieressourcen bei Endverbrauchern (hauptsächlich PV auf Dächern), was zu einer allgemeinen Erhöhung der EE-Durchdringung im Land und günstigen Umweltauswirkungen führt,
- Korrektur von Verbrauchsmustern, für einen effizienten und verantwortungsvollen Umgang mit Energie, Verhinderung von Betrug und Reduzierung von Verlusten.

Um diese Ziele zu erreichen, sollten soziale Kampagnen mindestens Aspekte wie z.B. soziale Sensibilisierung für neue Vorschriften (wie neue Tarife, Anreize und Sanktionen) sowie Aufklärung und Information über die Vorteile von Smart Grids für die Endverbraucher in Bezug auf die Verwaltung der Rechnungen und die Korrektur der Verbrauchsmuster berücksichtigen.

6.2. Förderprogramme und steuerliche Anreize

Im Bereich der erneuerbaren Energien besteht seit 2013 eine Regelung für die Förderung und Erleichterung des Zugangs, der Lizenzierung sowie Ausübung der unabhängigen Produktion und Eigenerzeugung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen, wie z.B. Wasser, Wind, Sonne, Biomasse oder industrielle, landwirtschaftliche und städtische Abfälle, Meere

und Gezeiten sowie Geothermie. Im Rahmen der Regelung können Stromproduzenten, die erneuerbare Energien einsetzen, von zahlreichen Vorteilen profitieren. Die Regelung wurde im Jahr 2020 aktualisiert.⁶³

Steuergutschrift auf Investitionen

Für die Herstellung und Montage von Anlagen für erneuerbare Energien wird eine Steuergutschrift in Form eines Abzugs von der Erhebung der einmaligen Einkommensteuer (natürlicher oder juristischer Personen) in Höhe von 30 % der entsprechenden Investitionen gemäß den Bestimmungen des Investitionsgesetzes gewährt. Diese Investitionen müssen in den Bereichen Tourismus bzw. Tourismusförderung und touristische Immobilien, Luft- und Seetransportdienstleistungen sowie Hafen- und Flughafendienstleistungen, Produktion von erneuerbaren Energien, Produktion und Montage von Anlagen für erneuerbare Energien, Gesundheit, Umwelt, Kreativwirtschaft, wissenschaftliche Forschung und Untersuchung sowie Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien getätigt werden.

Förderfähig sind Investitionen in Sachanlagen, die im Neuzustand erworben und dem Investitionsprojekt in Kap Verde zugeordnet werden, sowie Investitionen in den Erwerb von Patenten und Lizenzen für die Nutzung von Technologien, die von der zuständigen Behörde zertifiziert wurden. Nicht förderfähig sind Investitionen, die nicht direkt mit dem Hauptgegenstand des Investitionsvorhabens verbunden sind, wie z.B. leichte Fahrzeuge, Verwaltungsausrüstung, Möbel und Dekorations- und Komfortgegenstände.

Reduzierung der Zollgebühren

Ein reduzierter Satz von 5 % der Zölle und anderer Zollgebühren gilt für den Import von Investitionsgütern, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, Fertig- und Halbfertigprodukten und anderen Materialien, die in die Produktion von Gütern oder Dienstleistungen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen eingebaut oder verwendet werden. Unternehmen aus dem Bereich der erneuerbaren Energien profitieren von einer Zollbefreiung bei der Einfuhr von Waren, Materialien, Ausrüstung, Maschinen, Sammel- und gemischten Transportfahrzeugen, die für das Investitionsprojekt im Rahmen des Investitionsgesetzes bestimmt sind. Die importierten Fahrzeuge und Ausrüstungen dürfen nicht älter als fünf Jahre sein, da sonst die Steuerbefreiung entfällt. Unternehmen, die Investitionen in dieser Branche tätigen und im Industrieregister eingetragen sind, haben auch Zugang zur Befreiung von Zöllen auf die Einfuhr von Waren, Materialien und Ausrüstungen, die mit dem Hauptgegenstand des Investitionsprojekts verbunden sind, Materialien, die in die Produktion von Waren oder Dienstleistungen für die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen eingebaut oder verwendet werden.

Befreiung von der einmaligen Grundsteuer

Investitionen, die im Rahmen des Investitionsgesetzes getätigt werden, die den Erwerb von Grundstücken erfordern und ausschließlich der Errichtung von Investitionsprojekten dienen, können von einer Befreiung von der einmaligen Grundsteuer profitieren. Die Gewährung dieses Anreizes steht unter dem Vorbehalt der Zustimmung der zuständigen kommunalen Stelle nach Maßgabe des geltenden Rechts.

Stempelsteuer

Finanzierungsverträge, die auf Investitionen abzielen und nach dem Investitionsgesetz durchgeführt werden, sind von der Stempelsteuer befreit.

6.3. Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten

Finanzierungsprojekte werden oftmals sporadisch und meistens nur für kurze Zeiträume ausgeschrieben. Seit 2020 wurde beispielsweise der Bau von mehreren Projekten ausgeschrieben, deren Vergabeprozess z.T. bereits schon abgeschlossen ist: drei PV-Anlagen auf den Inseln Santiago, Sal, São Vicente und Boa Vista mit einer Stromerzeugungskapazität von insgesamt 25 MW sowie eine Windkraftanlagen mit einer Kapazität von 10 MW auf der Insel Santiago.⁶⁴

Des Weiteren sind Ausschreibungen für Batteriespeichersysteme (BESS) auf den Inseln São Vicente und Boa Vista im Jahr 2022 sowie ein weiteres auf der Insel Brava im Jahr 2023 mit einer Gesamtkapazität von 10,1 MW/15 MWh sowie die Ausschreibung eines Pumpkraftwerks auf der Insel Santiago mit einer Kapazität von 20 MW/153 MWh im Jahr 2023

⁶³ República de Cabo Verde: Lei n° 26/VIII/2013 (2013); República de Cabo Verde: Lei n° 86/IX/2020 (2020); Cabo Verde TradeInvest: Benefícios fiscais e aduaneiros – Cabo Verde (2020)

⁶⁴ Energias Renováveis Cabo Verde: Fases dos concursos em carteira (2022)

vorgesehen.⁶⁵ Im Bewerbungsverfahren ist es sinnvoll, einen Partner zurate zu ziehen, der auf diese Form von Anträgen spezialisiert ist und Unterstützung bei der relativ komplexen Beantragung der Fördermittel leistet. An den Ausschreibungsverfahren können sämtliche zugelassenen Unternehmen teilnehmen. Für Finanzierungen von staatlichen Aufträgen besteht das 2011 erlassene Gesetzesdekret 1/2011, das den Auftragsprozess von Energiedienstleistungsunternehmen regelt und im Folgenden näher erläutert wird.⁶⁶

Artikel 37: Vereinfachte Ausschreibungen für die Zuweisung von Aufnahmekapazität

Die Zuweisung der in den Entwicklungszonen für erneuerbare Energien vorgesehenen Aufnahmekapazität unterliegt jährlich einer vereinfachten Ausschreibung für die Zuweisung der verfügbaren Leistung für die folgenden zwei Jahre gemäß den Bedingungen dieses Gesetzesdekrets. Die vereinfachte Ausschreibung wird dabei in zwei Phasen durchgeführt: (1) die Anfangsphase für die Einreichung von Interessenbekundungen und (2) die Wettbewerbsphase.

Die Projektträger müssen dabei bis zum 30. Januar eines jeden Jahres ihre Interessenbekundungen bei der Nationaldirektion für Industrie, Handel und Energie DNICE einreichen.

Auf der Grundlage der eingegangenen Interessenbekundungen und der Energiepolitik definiert die DNICE die Anträge und fordert den Konzessionär des Übertragungs- und Elektrizitätsnetzes auf, diese Anträge und ihre Anschlussmöglichkeiten zu analysieren. Auf der Grundlage des Berichts des Konzessionärs veröffentlicht die DNICE bis zum 30. März eines jeden Jahres die auszuschreibenden Lose und detaillierte Ausschreibungsregeln.

Die Angebote müssen bis zum 15. Mai durch einen geschlossenen Brief eingereicht werden und die Identifizierung des gewünschten Loses, einen prozentualen Rabatt auf die erwartete Rendite für das Los sowie eine Kautions von 2.500 ECV für jede angeforderte kW umfassen. Das Los wird dem Angebot mit dem höchsten Rabatt zugeteilt. Bei gleichem Rabatt wird der Vorschlag mit dem ältesten Eintragsdatum bevorzugt.

Artikel 38: Zuteilung auf Antrag der interessierten Partei

Wenn keine Anträge auf verfügbare Aufnahmekapazität vorliegen oder wenn keine Angebote eingegangen sind, können verfügbare Aufnahmekapazitäten jederzeit auf Anfrage zugeteilt werden. Liegt ein Antrag eines Interessenten vor, der im Einklang mit der nationalen Energiepolitik, aber außerhalb der Ausschreibungsfristen gestellt wurde, so fordert die DNICE den Übertragungs- und Verteilungskonzessionär zur Analyse des jeweiligen Antrags auf. Anträge, die nach dem Ausschreibungszeitraum eingehen, werden in der Reihenfolge ihres Eingangs analysiert und entschieden und nur akzeptiert, wenn sie zwischen Anfang Juni und Ende Oktober eines jeden Jahres eingegangen sind.

Gründe für die Ablehnung von Anträgen, zusätzlich zu fehlenden Anschlussmöglichkeiten, sind: (1) Unvereinbarkeit des Projekts mit der nationalen Energiepolitik; (2) Unvereinbarkeit mit anderen sektoralen Politiken oder Projekten, wie z.B. der Regionalentwicklung, Tourismus, Industrie, Handel, Umwelt und Gemeinden; oder (3) keine Einigung über die Bedingung von Beschränkungen in der Lieferung von elektrischer Energie in das öffentliche Netz.

Im Falle der Durchführbarkeit eines Anschlusses und der Nichtexistenz von Verweigerungsgründen muss die DNICE innerhalb von 30 Tagen und nach Eingang des Berichts des Konzessionärs in einer öffentlichen Bekanntmachung das Vorliegen eines Antrags mit kurzer Beschreibung der Merkmale des Projekts veröffentlichen, wobei eine Frist von 30 Tagen für die Einreichung von Gegeninteressen oder Beschwerden besteht.

Wenn keine Gegeninteressenten bestehen oder die DNICE eventuelle Beschwerden für unbegründet hält, wird die Befugnis direkt an die ersuchende Stelle übertragen. Sind die eingereichten Beschwerden relevant und stellen einen Ablehnungsgrund dar, kann die DNICE beschließen, den Antrag abzulehnen; der Antragsteller hat dann keinen Anspruch auf das Projekt oder eine Entschädigung. Wenn Gegeninteressenten bestehen, wird ein vereinfachtes Ausschreibungsverfahren wie im Artikel 37 eingeleitet, wobei eine Frist von 30 Tagen für die Vorlage von Vorschlägen festgelegt wird.

Nach Öffnung der Angebote hat der ursprüngliche Antragsteller ein Vorzugsrecht gegenüber dem am besten eingestuftem Angebot und kann, wenn er dies wünscht, innerhalb von 10 Tagen nach Öffnung der Angebote die gleichen Bedingungen wie das beste Angebot annehmen. Kautionen werden mit Ausnahme des erfolgreichen Gebots freigegeben.

Artikel 39: Entwicklung erneuerbarer Energien auf Initiative der kapverdischen Regierung

Die Regierung kann die Entwicklung von Projekten für erneuerbare Energien fördern und dabei auf konzessionäre Finanzierung, Kreditlinien oder andere Mechanismen zurückgreifen, die auf ihrer Initiative hin zu diesem Zweck zur Verfügung stehen, mit den folgenden Zielen:

⁶⁵ Ministério da Indústria, Comércio e Energia: Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Elétricas Inteligentes (R-DREI) em Cabo Verde (2021)

⁶⁶ República de Cabo Verde: Decreto-Lei n.º 1/2011 (2011)

- a) Senkung der Kosten für die Energieerzeugung in Kap Verde durch die Nutzung vorteilhafter Finanzierungsbedingungen, die der Republik Kap Verde auf internationaler Ebene zur Verfügung stehen;
- b) Garantie der Durchführung strategischer Projekte, die die Durchdringung Kap Verdes mit erneuerbaren Energien mittelbar oder unmittelbar über die Durchführbarkeit anderer Projekte deutlich erhöhen;
- c) Durchführung von Projekten, die für strategische Projekte, die unter den Bedingungen des vorstehenden Absatzes entwickelt wurden, technisch durchführbar sind und deren Rentabilität notwendig ist, um die wirtschaftliche Lebensfähigkeit der strategischen Projekte zu gewährleisten; und
- d) Vermeidung von Ausfällen und Verzögerungen bei Projekten, die für die Energiepolitik relevant sind und ursprünglich an Einzelpersonen vergeben wurden.

Nach der Entwicklung der Projekte gemäß den Bestimmungen des vorstehenden Absatzes wird das Eigentum oder der Betrieb und die Wartung der Projekte an den Konzessionär des Übertragungs- und Verteilungsnetzes oder an eine andere öffentliche oder private Einrichtung, die für geeigneter gehalten wird und alle Auswahl- und Transparenzkriterien erfüllt, als Gegenleistung für die entsprechenden Markteinnahmen übertragen, die für die Zahlung der mit den Projektfinanzierungsmechanismen übernommenen Verantwortlichkeiten verwendet werden.

Die Bedingungen für die im vorstehenden Absatz vorgesehene Übertragung und Zuweisung der Einnahmen werden auf Anordnung des für den Energiebereich zuständigen Regierungsmitglieds festgelegt.

6.4. Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren

Die Regierung Kap Verdes billigte im Juni 2019 den Stromnetzkodex Kap Verdes, *Código de Rede Elétrica de Cabo Verde* (CRECV), durch das Gesetzesdekret 31/2019,⁶⁷ der den stabilen und sicheren Betrieb des nationalen Stromnetzes ermöglichen soll, um einen größeren Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen zu nutzen. Der CRECV wurde im Rahmen der Energiewende des Landes verabschiedet und trat am 31. August 2019 in Kraft.⁶⁸

Das Gesetz zur Festlegung der Grundlagen des elektrischen Systems (Gesetzesverordnung 54/1999, revidiert durch die Gesetzesverordnung 14/2006) sah keine Bestimmungen bezüglich der technischen Anforderungen an Anlagen zur Stromerzeugung und Energiespeicherung vor, die an die elektrischen Energiesysteme angeschlossen werden müssen, weshalb der CRECV eingeführt wurde. Der Stromnetzkodex legt die technischen Mindestanforderungen für Stromerzeugungsanlagen und Energiespeichersysteme fest, die an die Stromnetze der Inseln angeschlossen werden müssen. Da die einzelnen elektrischen Systeme der Inseln unterschiedlich sind, definiert der CRECV die Mindestanforderungen, die von allen Anlagen zur Erzeugung elektrischer Energie und Energiespeichersystemen erfüllt werden müssen. Stromerzeugungsanlagen werden als Kraftwerke definiert, die auf erneuerbaren Quellen und fossilen Brennstoffen basieren, während Energiespeichersysteme die Speicherung von Energie für eine gewisse Zeit ermöglichen sowie elektrische Energie in das Netz einspeisen, indem gespeicherte Energie durch Umwandlung in elektrische Energie entladen wird (z.B. Lithiumbatterien; Superkondensatoren).

6.5. Arbeitsmarkt und Fachkräfte

Dem INE CV zufolge verzeichnete 2020 die erwerbsfähige Bevölkerung Kap Verdes einen Rückgang um 6,1 % auf 218.350 Personen (geringster Wert seit 2014), was einer Erwerbsquote von 53,0 % entspricht. Von diesen waren 186.627 Personen beschäftigt (-6,9 % zum Jahr 2019), sodass die Beschäftigungsquote bei 45,3 % lag. Die Arbeitslosenquote betrug im Jahr 2021 aufgrund des starken wirtschaftlichen Einbruchs im Zuge der Covid-Pandemie 14,5 %, was einem Anstieg um 28,3 % gegenüber 2019 entspricht. Für das Jahr 2022 wurde eine Abflachung der Arbeitslosenquote auf 14,2 % prognostiziert, welche jedoch vor dem Hintergrund des anhaltenden Ukrainekriegs und der wirtschaftlich angespannten Situation nicht eintreten könnte.⁶⁹

Laut INE CV war der tertiäre Sektor weiterhin führend und beschäftigte die meisten Personen (65,6 %), allerdings verzeichnete dieser Sektor einen Rückgang um 12,1 %, vor allem bei Hotellerie und Gastronomie (-29,0 % im Vergleich zu 2019). Im sekundären Sektor kann ebenfalls ein Rückgang um 14,9 % verzeichnet werden, was 20,2 % der beschäftigten

⁶⁷ República de Cabo Verde: Decreto-Lei n.º 14/2006 (2006)

⁶⁸ Governo de Cabo Verde: Cabo Verde tem novo Código de Rede Elétrica (2019)

⁶⁹ Economia ao Minuto: Subsídios de desemprego em Cabo Verde caíram 53% em 2021 (2022)

Bevölkerung entspricht, während einzig der primäre Sektor einen Anstieg an Arbeitsplätzen um 14,0 % verzeichnete. Der private Unternehmenssektor hält weiterhin die große Mehrheit der Arbeitsplätze in Kap Verde (40,1 %), in dem 25,7 % der Arbeitsplätze selbständig sind. Der Anteil der informellen Arbeitsplätze an der Gesamtzahl der Arbeitsplätze im Jahr 2019 betrug 51,6 % (-13,2 %).⁷⁰

Im März 2021 wurden mehr als 5.500 Angestellte im Rahmen einer Maßnahme der kapverdischen Regierung zur Abmilderung der Folgen der Covid-19-Pandemie in Kurzarbeit geschickt und bezogen 70 % ihres Lohns.⁷¹

Im Jahr 2021 lag der durchschnittliche Netto-Monatslohn bei 30.300,00 ECV (273,27 Euro).⁷² Die Löhne variieren dabei stark zwischen verschiedenen Tätigkeitsfeldern. Die Beschäftigten des öffentlichen Sektors verdienen 14 % mehr als Angestellte in der Privatwirtschaft; Männer im Durchschnitt 10 % mehr als Frauen, die den gleichen Beruf ausüben.⁷³ Der Mindestlohn im privaten Gewerbe beträgt zur zweiten Jahreshälfte 2022 weiterhin 13.000 ECV (118,22 Euro, Stand Juli 2022).⁷⁴ Darüber hinaus wurde der monatliche Beitrag der sozialen Mindestrente, welche dieses Jahr 22.596 Einwohnern Kap Verdes zugutekommt, von 5.000 auf 6.000 ECV (von 45 auf 55 Euro) erhöht. Weitere Maßnahmen der Regierung zielen darauf ab, die Zahl der jungen Menschen, die weder studieren noch arbeiten, zu verringern. Dennoch wird Kritik an einer fehlenden Einkommenspolitik im Land geübt, da weiterhin ein Lohngefälle zwischen Arbeitnehmern auf den einzelnen Inseln Kap Verdes besteht.⁷⁵

6.6. Marktbarrieren und -hemmnisse

Neben den bereits aufgeführten Marktchancen bestehen auch konkrete Marktbarrieren und -hemmnisse, die beim Eintritt in den kapverdischen Markt berücksichtigt werden müssen. Diese sind sowohl technologieübergreifender als auch technologiespezifischer Natur und werden im Folgenden zum besseren Verständnis kurz erläutert:

- Es bestehen vorteilhafte Voraussetzungen für den Einsatz von erneuerbaren Energien in Kap Verde, allerdings stellt der Kostenfaktor eine beträchtliche Hürde dar, die hohe Anfangsinvestitionen verursacht und somit die verstärkte Einführung dieser Technologien hemmt. Vor allem deutsche Unternehmen, die Startkapital anbieten, oder staatliche Förderprogramme könnten hier eine Alternative bei der Finanzierung darstellen und kapverdische Unternehmen unterstützen.
- Dominanz des Unternehmens Elektra im kapverdischen Stromsektor in der Produktion wie auch im Vertrieb und Verkauf von Strom und Wasser mit Ausnahme der Inseln Boa Vista bzw. Sal, wo die öffentlich-private Gesellschaft AEB als Subkonzessionär des öffentlichen Dienstes bzw. die Firma APP tätig sind.
- Die aktuelle Netzinfrastruktur hindert ebenfalls noch immer einen intensiven Einsatz von erneuerbaren Energien, während z.T. unangemessene Vorschriften die Durchdringung neuer Technologien einschränken, da weder für Investoren noch für potenzielle Kunden klare Rahmenbedingungen definiert sind. Ohne Öffnung und Transparenz des Marktes oder geeigneten Infrastrukturen, die für das Vertrauen der Investoren und für das Investitionsklima begünstigend wären, ist die Ausweitung der erneuerbaren Energien nur limitiert möglich. Im Rahmen des aktuellen Masterplans für den Stromsektor werden nun diese jedoch aufgezeigt und konkretisiert.⁷⁶
- Die Regulierung bezüglich der Stromeinspeisung können die Integration von erneuerbaren Energien einschränken. Trotz des Algorithmus zur Verringerung des Bedarfs an Spinnreserve wird die Einspeisung auf Kap Verde tatsächlich so geplant, dass eine 100%ige Deckung der erneuerbaren Erzeugung mit einer Spinnreserve, die weit über die empfohlenen 40 % bis 70 % hinausgeht, in Fällen extremer erneuerbarer Erzeugung erreicht wird. Darüber hinaus wird die Einspeisung nur einmal wöchentlich auf der Grundlage einer wöchentlichen Prognose für die Erzeugung aus erneuerbaren Energiequellen und der in den vorangegangenen vier Wochen überprüften Last berechnet, was erhebliche Fehler zulässt.⁷⁷

⁷⁰ INE CV: Estatísticas Emprego e Mercado de Trabalho em CV, IMC 2010 (2021)

⁷¹ Expresso das Ilhas: Cabo Verde tinha mais de 5.500 trabalhadores em 'lay-off' em Março (2021)

⁷² Preciosmundi: Preços de casa e salários em Cabo Verde (2021)

⁷³ Salary Explorer: Average Salary in Cape Verde 2021 (2021)

⁷⁴ Meusalario.org – Salário mínimo Cabo Verde (2022)

⁷⁵ Economia ao minuto: Salário mínimo em Cabo Verde sobe para os 15.000 escudos em 2021 (2020)

⁷⁶ EU's Technical Assistance Facility (TAF) for Sustainable Energy: National Power Sector Master Plan 2017 – 2040, Draft Final Report (2018);

EU's Technical Assistance Facility (TAF) for Sustainable Energy: TAF Newsletter #18 | February 2019 (2019)

⁷⁷ Technical Assistance Facility for the Sustainable Energy for All Initiative West and Central Africa: Cape Verde – Pump Storage - Economic and Financial Simulations to define the Public-Private-Partnership Strategy - Inception Report (2016)

- Die relativ geringe Größe des Marktes ist für Großinvestoren eher wenig attraktiv, was den Ausbau eines Wettbewerbes hemmt. Gleichzeitig bietet sich die Marktgröße für Pilotprojekte und Case Studies an.
- Die Archipelstruktur Kap Verdes birgt darüber hinaus (infra)strukturelle Herausforderungen, die durch die Entfernungen zu städtischen oder produzierenden Zentren bedingt sind, was zu hohen Betriebskosten führt, die sich auf den Preis der Endprodukte auswirken können.
- Für KMUs, die schwerpunktmäßig kleine PV-Systeme entwickeln wollen, ist die Finanzierung relativ teuer. Gleichzeitig müssen stabile Dachstrukturen die Tragfähigkeit einer Anlage garantieren, sodass ein Gleichgewicht zwischen einer angemessenen Größe gefunden werden muss, um eine Finanzierung zu ermöglichen.
- Korrekte und umfassende Informationen erreichen nicht immer die Investoren, z.B. wann sich eine Technologie als wettbewerbsfähig erweist. Das kommerzielle Potenzial von Energieeffizienz und Erneuerbare-Energien-Technologien ist den Entscheidungsträgern nicht immer gut genug bekannt. Um diese Hürde zu umgehen, wären mehr Demonstrations- und Förderungsmaßnahmen notwendig, um potenzielle Investoren, Finanzierungsagenten, die lokale Verwaltung und die Öffentlichkeit aufzuklären.
- Obwohl der Einsatz erneuerbarer Energien insgesamt positive Umweltauswirkungen hat, können auf lokaler Ebene negative Aspekte wahrgenommen werden, wie die Änderung des Landschaftsbildes oder die Bodennutzung. Dadurch kann auf lokaler Ebene eine gewisse Resistenz gegen die Einführung von Projekten bestehen.
- Investitionen werden nicht vollständig genutzt aufgrund von teilweise mangelnder Nachbetreuung und Schulung des Betriebspersonals. Es werden bereits unterschiedliche Ausbildungsprogramme von Kompetenz- und Ausbildungszentren, wie z.B. CERMI und cdc3c, angeboten, deren Einfluss sich in den nächsten Jahren zeigen sollte.
- Die stark vom Tourismussektor abhängige Volkswirtschaft musste während der Covid-19-Pandemie hohe wirtschaftliche Einbußen aufgrund der Grenzschließung verzeichnen. Die größten anfänglichen Schwierigkeiten lagen in der Beschaffung und der gleichmäßigen Verteilung von Impfstoffen auf den 10 Inseln Kap Verdes.⁷⁸ Aufgrund steigender Fallzahlen kann es weiterhin zu Reiseeinschränkungen im Flug- und Schiffverkehr kommen. Derzeit steht der Inselstaat ebenfalls vor enormen wirtschaftlichen und sozialen Herausforderungen aufgrund des durch den Ukraine-Krieg verursachten Energie- und Nahrungsmittelengpases.⁷⁹

7. Markteintrittsstrategien und Risiken

Der kapverdische Markt ist bezüglich energieeffizienter Maßnahmen unter Einbindung erneuerbarer Energien ein noch recht junger Markt im Hinblick auf Netzmanagement und den Einsatz von Energiespeichertechnologien, auch wenn bereits einige Projekte erfolgreich umgesetzt wurden. Damit verfügen deutsche Unternehmen über einen wesentlichen Informations- und Technologievorsprung. Ein zeitnaher Markteintritt würde somit einen „First-mover-advantage“ mit sich bringen, der den entscheidenden Vorsprung gegenüber Mitwettbewerbern sichern kann. Der deutsche Markt kann sich zu einem Leit- und Referenzmarkt entwickeln. Das Siegel „Made in Germany“ erscheint besonders attraktiv.

Für deutsche Unternehmen ergeben sich Vorteile sowohl aus niedrigen Marktbarrieren als auch aus der Fähigkeit, besser als Mitwettbewerber bestehende hohe Barrieren zu umgehen. Die genannten Einflussfaktoren wirken unterschiedlich auf verschiedene Technologien, weshalb an dieser Stelle keine allgemeingültigen Ergebnisse für alle Produkte und jede strategische Option gegeben werden können. Es lassen sich aber einige Empfehlungen ableiten, welche für alle deutschen Anbieter relevant sind und beim Markteintritt in Kap Verde beachtet werden sollten.

Aufgrund der nicht planbaren staatlichen Unterstützung für bestimmte Technologien ist es wichtig, dass ein Produkt auch ohne staatliche Hilfe wettbewerbsfähig ist. Selbstverständlich sollten aufkommende Subventions- und Förderprogramme genutzt werden. Die Erfahrung aus der Vergangenheit zeigt jedoch, dass die Vorbereitung auf kurzfristige Änderungen solcher Programme eine gewisse Flexibilität verlangt.

⁷⁸ UN: Cabo Verde reabre para turismo após vacinação maciça contra Covid (2022)

⁷⁹ DW: Cabo Verde declara emergência social e económica (2022)

Die Verkaufsargumentation sollte sich auf rationale Vorteile konzentrieren, unter Hervorhebung der Kosteneinsparungen sowie der Unabhängigkeit von Preisentwicklungen oder der Verfügbarkeit staatlicher Unterstützung.

Es ist in jedem Fall ein langfristiges Engagement zu empfehlen, da Beziehungen aufgebaut und häufig neue technische Lösungen glaubhaft gemacht werden müssen. Bereits für die Planungsphase sollte genügend Zeit anberaumt werden. Hinsichtlich der hohen Bedeutung von langfristigen Beziehungen auf Kap Verde ist eine Vorwärtsintegration wenig sinnvoll. Empfehlenswert wäre die Suche nach einem im Markt aktiven Vertriebspartner, der schon über Beziehungen und Glaubhaftigkeit verfügt, um gemeinsam den Markteintritt durchzuführen. Für die Partnersuche wäre es außerdem sinnvoll, einen erfahrenen Berater zu engagieren, der über seine Kontakte auf dem Markt ein Unternehmen bzw. eine Technologie glaubhaft und direkt bei den Entscheidungsträgern vorstellen kann.

Zu den wesentlichen Hindernissen beim Eintritt in den Energiemarkt Kap Verdes gehört sicherlich das geringe Marktvolumen. Unternehmen, die planen in den kapverdischen Markt einzutreten, sollten bereits über ähnliche Referenzprojekte verfügen. Aufgrund der Coronapandemie und dem Ukrainekrieg geschuldeten wirtschaftlichen Situation ist das momentane Investitionsklima jedoch abgeschwächt. Der Inselstaat kämpft derzeit mit einem steilen Preisanstieg, insbesondere im Energiebereich, aufgrund der gegenwärtigen politischen Spannungen und des damit verbundenen Lieferketten-Engpasses. Deutschen Unternehmen sollte demnach bewusst sein, dass es angesichts der schwer einzuschätzenden weltwirtschaftlichen Zukunft zu einer gebremsten Nachfrage kommen kann.

Nichtsdestotrotz werden zeitweilig bilaterale Gespräche geführt, die Auslandsanleihen der Inselgruppe in „Klimakapital“ umzuwandeln, um die Anpassung an den Klimawandel zu finanzieren. Die portugiesische Regierung, einer der Hauptgläubiger Kap Verdes, zeigte bereits Interesse an einer solchen Strategie.

Um das Ziel bis 2030 einen Anteil von 50 % erneuerbarer Energien zu erreichen (derzeit sind es etwa 20 %), werden Investitionen von rund 400 Mio. Euro benötigt.⁸⁰ Die Umwandlung von Staatsschulden zur Finanzierung der Energiewende bietet ein großes Marktpotenzial, das wiederum von deutschen Unternehmen wahrgenommen werden kann. Der Ankauf deutscher, fortschrittlicher Technologie kann bei der Energiewende Kap Verdes eine bedeutende Rolle spielen.

Im Hinblick auf die Finanzierung wird lokalen Unternehmen Kreativität und das Knüpfen von internationalen Partnerschaften nahegelegt. Aufgrund des schwierigen Zugangs zu Krediten können daher deutsche Unternehmen Zugang zu Finanzierungslösungen bieten, was ein deutliches Differenzierungsmerkmal gegenüber anderen Marktteilnehmern und einen erheblichen Wettbewerbsvorteil darstellt. Es ist möglich, seine Absatzchancen durch ein solches Angebot zu erhöhen. Das Angebot flexibler Zahlungsmodalitäten hat ebenfalls einen positiven, aber etwas schwächeren Effekt. Vor Ort sollten des Weiteren finanzielle Incentive-Mechanismen durch nationale Banken aufgestellt werden, sei es über die gesamten Investitionssummen oder in Partnerschaft mit weiteren internationalen Finanzinstituten.

Im Allgemeinen werden günstige Lösungen größere Chancen haben als teure, selbst wenn der Preis durch Qualität gerechtfertigt werden kann. Es ist eine Prüfung zu empfehlen, inwieweit die eigene Preisstrategie an das kapverdische Umfeld angepasst werden kann.

8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse

Deutsche Hersteller und Anbieter, die Lösungen und Technologien in den Bereichen intelligentes Netzmanagement und Energiespeichersysteme bieten, sowie Projektentwickler mit entsprechenden Vorkenntnissen finden auf dem kapverdischen Markt attraktives Absatzpotenzial vor. Um die Ergebnisse dieser Zielmarktanalyse zusammenzufassen und die Chancen und Hemmnisse für deutsche Unternehmen der entsprechenden Bereiche aufzuzeigen, werden abschließend die Ergebnisse in einer sog. SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities und Threats)-Analyse dargestellt, in der die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken aus Sicht der deutschen Unternehmen beschrieben werden (vgl. Tabelle 6).

⁸⁰ SAPO: Cabo Verde acerta com Portugal conversão de dívida em capital climático (2022)

Tabelle 6: SWOT-Analyse Kap Verde (deutsche Unternehmensperspektive)

Stärken (Strengths)	Schwächen (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Informations- und Technologievorsprung Deutschlands gegenüber dem relativ jungem Energiemarkt Kap Verdes ➤ Umfangreiche Erfahrung in Bereichen, die energieeffiziente Einsparungspotenziale aufweisen ➤ Deutschland als Leitmarkt für Technologien im Energiebereich ➤ Siegel „Made in Germany“ als Qualitätsvorteil ➤ Wettbewerbsvorteile zu anderen Anbietern durch eigene Finanzierungsmodelle ➤ Langfristig orientierte und wertschöpfende Strategie 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fehlende Erfahrung und Unwissenheit über die Bedingungen in Kap Verde (Kultur/Sprache/Gepflogenheiten) ➤ Anfängliche Anpassung an örtliche Gegebenheiten und Ansprüche notwendig ➤ Keine lokale Vertriebsstruktur, fehlende Kontakte vor Ort zu Multiplikatoren ➤ I.d.R. überdurchschnittliches Preisgefüge von deutschen Anbietern im Vergleich zu Konkurrenten ➤ Nicht auf Zielmarkt angepasste Exportbemühungen
Chancen (Opportunities)	Risiken (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vorteilhafte Rahmenbedingungen durch das Nationale Programm für Energienachhaltigkeit PNSE und den Masterplan für den Stromsektor (PDSE 2018-2040) sowie die Roadmap für die Entwicklung von Smart Grids (R-DREI) ➤ Steigende Energieunabhängigkeit und Versorgungssicherheit ➤ Ausbau von Zukunftsmärkten, wie z.B. Smart Grids, Speicherinfrastrukturen, Elektromobilität, SCADA/EMS/DMS-Systeme ➤ Regierungsziel der Steigerung der Energieeffizienz und Durchdringung der erneuerbaren Energien (50 %) bis 2030 ➤ Natürliches und hohes Potenzial für die Entwicklung verschiedener erneuerbarer Energiequellen (Solar- und Windenergie) ➤ Zahlreiche internationale Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten ➤ Steigendes Interesse bei Endkunden durch Imageverbesserung 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Unsichere globale wirtschaftliche Entwicklung, insbesondere aufgrund der Covid-19-Pandemie und dem Ukraine-Krieg ➤ Die erst seit kurzem stabile gesamtwirtschaftliche Situation Kap Verdes ist durch die steigende Inflation gefährdet ➤ Attraktivere Angebote nationaler und internationaler Wettbewerbsteilnehmer ➤ Heranwachsen eines lokalen Wettbewerbs auf dem kapverdischen Energiemarkt ➤ Finanzierung und Investitionskosten als prohibitive Hürde, oftmals nur mittelfristiger Planungshorizont ➤ Dominanz des Stromversorgungsunternehmens Electra sowohl in der Produktion als auch im Vertrieb und dem Verkauf von Strom ➤ Kurze ROI-Erwartung und Preisdruck

Quelle: Eigene Darstellung

Es zeigt sich, dass zwar Chancen und ein großes Potenzial für die Diversifizierung von Speichermöglichkeiten und den Ausbau eines intelligenten Netzmanagements in Kap Verde vorherrschen, jedoch Hemmnisse und Risiken für deutsche Anbieter von Technologien und Dienstleistungen nicht vernachlässigt werden sollten. Die AHK Portugal bewertet die Marktchancen für deutsche Unternehmen in Kap Verde aufgrund der oben unter Chancen aufgeführten Punkte, auch in Anbetracht der wirtschaftlichen Herausforderungen als Folge der Covid-19-Pandemie sowie des Ukraine-Krieges, dennoch durchaus optimistisch.

Durch eine spezifische Argumentation, klare Anpassung an den Markt mittels maßgeschneiderter Lösungen sowie Zusammenarbeit mit lokalen Partnern können die Bedenken kapverdischer Marktteilnehmer über die Vorteile einer Investition in Speichermöglichkeiten sowie Technologien für ein intelligentes Netzmanagement überwunden und so die bestehenden Chancen der wachsenden Energiebranche wahrgenommen werden.

9. Quellenverzeichnis

9.1. Fachspezialisten

- Almada, José: Präsident, Cabo Verde TradeInvest
- Évora, Rito: Nationaldirektor, Nationaldirektion für Energie, Industrie und Handel
- Mendes, Edson: Generaldirektor, Kompetenzzentrum Kap Verde CdC 3C
- Pauly, Christian: Managing Partner, GTek
- Pina, Jaqueline: Spezialistin für Energiedienstleistungen, Nationaldirektion für Energie, Industrie und Handel
- Teixeira, Luis: Präsident, ELECTRA S.A.

9.2. Publikationen und interne Dokumente

- DNICE: Daten zum Energiemarkt (2022)
- EU's Technical Assistance Facility (TAF) for Sustainable Energy: National Power Sector Master Plan 2017 – 2040, Draft Final Report (2018)
- Gesto Energy Consulting: Distributed Solar Energy System – Market Assessment Study – Final Report (2017)
- Technical Assistance Facility for the Sustainable Energy for All Initiative West and Central Africa: Cape Verde – Pump Storage - Economic and Financial Simulations to define the Public-Private-Partnership Strategy - Inception Report (2016)

9.3. Internetquellen

AEB - Águas e Energia da Boa Vista: Home (2022)

www.aeb.cv, abgerufen am 22.07.2022

ANAS: JICA – Japan International Cooperation Agency (2020)

<http://anas.gov.cv/pdssais/jica/>, abgerufen am 11.07.2022

APP: Home (2022)

<http://aguaspontapreta.cv/>, abgerufen am 11.07.2022

APP: Nova Central Solar Fotovoltaica de Ponta Preta (2018)

<http://aguaspontapreta.cv/nova-central-solar-fotovoltaica-de-ponta-preta/>, abgerufen am 02.08.2022

ARES: Home (2022)

<https://www.arescv.com/frontend/web/index.php?r=site%2Findex>, abgerufen am 02.08.2022

Armando Cunha Cabo Verde: Home (2022)

<http://armandocunha.cv/>, abgerufen am 03.08.2022

ARME: Tarifas de eletricidade para a ELECTRA (2020)

https://www.arme.cv/index.php?option=com_jdownloads&task=download.send&id=855&catid=37&m=0&Itemid=784, abgerufen am 12.07.2022

- ARME: Tarifas de Energie Elétrica a Clientes Finais do SEP (2022)
https://www.arme.cv/index.php?option=com_jdownloads&task=download.send&id=1153&catid=37&m=0&Itemid=784, abgerufen am 12.07.2022
- Cabeólica: Home (2022)
<http://www.cabeolica.com>, abgerufen am 04.08.2022
- Cabeólica: Relatório e Contas 2019 (2020)
<http://www.cabeolica.com/site1/relatorio-e-contas-2019/>, abgerufen am 26.07.2022
- Cabo Verde TradeInvest: Benefícios fiscais e aduaneiros – Cabo Verde (2020)
<https://cvtradeinvest.com/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2020/11/Beneficios-Fiscais-e-Aduaneiros-2020.pdf>, abgerufen am 26.07.2022
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH: Renewable energies on islands (2020)
<https://www.giz.de/en/worldwide/40865.html>, abgerufen am 25.07.2022
- Diário de Notícias: Relações entre a Alemanha e Cabo Verde "devem ser intensificadas" - PR cabo-verdiano (2019)
<https://www.dn.pt/lusa/relacoes-entre-a-alemanha-e-cabo-verde-devem-ser-intensificadas---pr-cabo-verdiano-10866176.html>, abgerufen am 11.07.2022
- Deutsche Welle: Cabo Verde declara emergência social e económica (2022)
<https://www.dw.com/pt-002/cabo-verde-declara-emerg%C3%Aancia-social-e-econ%C3%B3mica/a-62191968>, abgerufen am 04.07.2022
- DGE: Relatório de Base para CABO VERDE (2014)
https://www.aler-renovaveis.org/contents/lerpublication/dgecv_2014_oct_relatorio_-base_cabo_verde.pdf, abgerufen am 02.08.2022
- Economia ao Minuto: Produção na construção civil em Cabo Verde volta a aumentar (2021)
<https://www.noticiasaoiminuto.com/economia/1710950/producao-na-construcao-civil-em-cabo-verde-volta-a-aumentar>, abgerufen am 20.07.2022
- Economia ao Minuto: Subsídios de desemprego em Cabo Verde caíram 53% em 2021 (2022)
<https://www.noticiasaoiminuto.com/economia/1975949/subsidios-de-desemprego-em-cabo-verde-cairam-53-em-2021>, abgerufen am 01.08.2022
- ECREEE: Cabo Verde: Market Report on Solar Thermal Water Heating and Drying of Agricultural Products (2015)
<https://www.aee-intec.at/ouploads/dateien1079.pdf>, abgerufen am 27.07.2022
- Electra: Home (2022)
<http://www.electra.cv/>, abgerufen am 19.07.2022
- ELECTRIC WIND: Home (2022)
<https://www.electricwind.cv/>, abgerufen am 18.07.2022
- Energias Renováveis Cabo Verde: Primeiros veículos 100 elétricos chegam a Cabo Verde. (2019)
<https://www.energiasrenovaveis.cv/copia-noticias>, abgerufen am 04.07.2022
- Energias Renováveis Cabo Verde: Fases dos concursos em carteira (2022)
<https://www.energiasrenovaveis.cv/anuncios-e-concursos>, abgerufen am 14.07.2022

- Economia ao minuto: Salário mínimo em Cabo Verde sobe para os 15.000 escudos em 2021 (2020)
<https://www.noticiasao minuto.com/economia/1398694/salario-minimo-em-cabo-verde-sobe-para-os-15000-escudos-em-2021>, abgerufen am 02.08.2022
- Empreitel Figueiredo: Home (2022)
<http://www.empreitel.cv/>, abgerufen am 02.08.2022
- Energias Renováveis Cabo Verde: Estatísticas Dados 2020 (2021)
<https://www.energiasrenovaveis.cv/c%C3%B3pia-estat%C3%ADsticas-2019>, abgerufen am 27.07.2022
- Energias Renováveis Cabo Verde: Primeiros veículos 100 elétricos chegam a Cabo Verde (2019)
<https://www.energiasrenovaveis.cv/copia-noticias>, abgerufen am 11.07.2022
- EU's Technical Assistance Facility (TAF) for Sustainable Energy: TAF Newsletter #18 | February 2019 (2019)
<https://europa.eu/capacity4dev/file/89703/download?token=BqvZvmlH>, abgerufen am 19.07.2022
- Europäischer Rat: Abkommen von Cotonou (2022)
<https://www.consilium.europa.eu/de/policies/cotonou-agreement/>, abgerufen am 05.07.2022
- European Commission: KOM (2007) 641 (2007)
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0641&qid=1593080923383&from=EN>, abgerufen am 18.07.2022
- Expresso das Ilhas: Cabo Verde tinha mais de 5.500 trabalhadores em 'lay-off' em Março (2021)
<https://expressodasilhas.cv/economia/2021/05/28/cabo-verde-tinha-mais-de-5500-trabalhadores-em-lay-off-em-marco/74965>, abgerufen am 11.07.2022
- Expresso das Ilhas: Investimento estrangeiro em Cabo Verde cresceu 3,2% em 2019 (2020)
<https://expressodasilhas.cv/economia/2020/05/15/investimento-estrangeiro-em-cabo-verde-cresceu-32/69474>, abgerufen am 08.07.2022
- Expresso das Ilhas: Sector da construção “é essencial para garantir alguma retoma económica” (2020)
<https://expressodasilhas.cv/pais/2020/06/06/paulo-figueiredo-presidente-da-associacao-cabo-verdiana-de-empresas-de-construcao-sector-da-construcao-e-essencial-para-garantir-alguma-retoma-economica/69833>, abgerufen am 14.07.2022
- globalEDGE: Cabo Verde: Trade Statistics (2022)
<https://globaledge.msu.edu/countries/cabo-verde/tradestats>, abgerufen am 05.07.2022
- Governo de Cabo Verde: A Fase 1 do Estudo de Viabilidade do Pump Storage Project (PSP) foi apresentado na cidade da Praia (2021)
<https://www.governo.cv/a-fase-1-do-estudo-de-viabilidade-do-pump-storage-project-ppsp-foi-apresentado-na-cidade-da-praia/>, abgerufen am 26.07.2022
- Governo de Cabo Verde: As últimas eleições (2021)
<https://www.governo.cv/governo/eleicoes/as-ultimas-eleicoes/>, abgerufen am 15.07.2022
- Governo de Cabo Verde: Cabo Verde já tem o seu primeiro Código de Eficiência Energética em Edifícios (2020)
<https://www.governo.cv/cabo-verde-ja-tem-o-seu-primeiro-codigo-de-eficiencia-energetica-em-edificios/>, abgerufen am 19.07.2022
- Governo de Cabo Verde: Cabo Verde tem novo Código de Rede Elétrica (2019)
<https://www.governo.cv/cabo-verde-tem-novo-codigo-de-rede-eletrica/>, abgerufen am 21.07.2022

Governo de Cabo Verde: Governo prevê investimentos de mais de 29 Milhões de euros na transição energética em Cabo Verde (2020)

<https://www.governo.cv/governo-preve-investimentos-de-mais-de-29-milhoes-de-euros-na-transicao-energetica-em-cabo-verde/>, abgerufen am 05.07.2022

Governo de Cabo Verde: O Programa de Requalificação, Reabilitação e Acessibilidades está focado no desenvolvimento Local – Ulisses Correia e Silva (2017)

<https://www.governo.cv/o-programa-de-requalificacao-reabilitacao-e-acessibilidades-esta-focado-no-desenvolvimento-local-ulisses-correia-e-silva/>, abgerufen am 13.07.2022

Governo de Cabo Verde: PEDS Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável 2017/2021 (2017)

<https://peds.gov.cv/sites/default/files/2018-10/PEDS%202017-2021%20-%20Vers%C3%A3o%20Final.pdf>, abgerufen am 05.07.2022

Governo de Cabo Verde: Perfil do Setor de Habitação Cabo Verde (2019)

https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-06/perfil_do_setor_de_habitacao.pdf, abgerufen am 18.07.2022

GTEK: Home (2022)

<https://gtek.cv/index.html>, abgerufen am 02.08.2022

GTEK: Projects - FRESCOMAR / FABRICA DE FARINHA (2022)

<https://gtek.cv/Frescomar-Fabrica-de-Farinha.html>, abgerufen am 02.08.2022

GTEK: Projects - LUXDEV / REGIONAL OFFICE & EMBASSY (2022)

<https://gtek.cv/Regional-Office---Embassy.html>, abgerufen am 18.07.2022

Heidelberg | Bahnstadt: Vorbildliche Energiebilanz - Nachhaltigkeit & Passivhausstandard (2020)

<https://www.heidelberg.de/968179.html>, abgerufen am 02.08.2022

Hofstede, Geert: Country Comparison Cape Verde-Germany (2021)

<https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/cape-verde-germany/>, abgerufen am 08.07.2022

IEA: Buildings (2022)

<https://www.iea.org/topics/buildings>, abgerufen am 26.07.2022

IEEE Spectrum: How to build a green city (2007)

<https://spectrum.ieee.org/energy/environment/how-to-build-a-green-city>, abgerufen am 03.08.2022

IMF: Cabo Verde: Third Review Under the Policy Coordination Instrument-Press Release; and Staff Report (2021)

<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2021/04/02/Cabo-Verde-Third-Review-of-the-Policy-Coordination-Instrument-Press-Release-and-Staff-Report-50334>, abgerufen am 27.07.2022

IMF: IMF Executive Board Approves US\$60 Million Extended Credit Facility Arrangement for Cabo Verde (2022)

<https://www.imf.org/en/News/Articles/2022/06/15/pr22202-cabo-verde-imf-executive-board-approves-usd60m-ecf-arrangement>, abgerufen am 04.07.2022

INDUSTR.: Salzwasserspeicher bieten Sicherheit (2019)

<https://www.industr.com/de/salzwasserspeicher-bieten-sicherheit-2382601>, zuletzt abgerufen am 11.06.2021

INE CV: Anuário Estatístico Cabo Verde 2019 (2021)

<https://ine.cv/fr/publicacoes/anuario-estatistico-2019/>, abgerufen am 04.07.2022

- INE CV: Boletim das Estatísticas do Comércio Externo – 2021 (2022)
<https://ine.cv/publicacoes/boletim-das-estatisticas-do-comercio-externo-ano-2021/>, abgerufen am 05.07.2022
- INE CV: Estatísticas Emprego e Mercado de Trabalho em CV, IMC 2010 (2021)
<https://ine.cv/quadros/estatistica-do-mercado-trabalho-inquerito-multi-objetivo-continuo-2020/>, abgerufen am 03.07.2022
- INE CV: Resultados preliminares do V recenseamento geral da população e habitação – RGPB 2021 (2021)
<https://ine.cv/publicacoes/resultados-preliminares-do-v-recenseamento-geral-da-populacao-habitacao-rgpb-2021/>, abgerufen am 04.07.2022
- Inforpress: Porto Novo: Monte Trigo prestes a conseguir mais um feito a nível da utilização de energias renováveis (2021)
<https://inforpress.cv/porto-novo-monte-trigo-prestes-a-conseguir-mais-um-feito-a-nivel-da-utilizacao-de-energias-renovaveis/>, abgerufen am 22.07.2022
- International Trade Center: Trade Map – International Trade Statistics: Cabo Verde (2021)
https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c132%7c%7c%7c%7cTO-TAL%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1%7c1%7c1, abgerufen am 15.07.2022
- Japan International Cooperation Agency (JICA): The Study of Information Collection and Verification Survey for Renewable Energy Introduction and Grid Stabilization in the Republic of Cabo Verde (2016)
https://openjicareport.jica.go.jp/670/670/670_504_12265872.html, abgerufen am 12.07.2022
- LOBOSOLAR: Home (2022)
<https://lobosolar.com/>, abgerufen am 02.08.2022
- LuxDev Cabo Verde: CVE/083 – Renewable Energies (2016)
<https://caboverde.luxdev.lu/en/activities/project/CVE/083>, abgerufen am 13.07.2022
- LuxDev Cabo Verde: CVE/881 – Strengthening the regional positioning of the Center for Renewable Energy and Industrial Maintenance of Cabo Verde (2020)
<https://luxdev.lu/en/activities/project/CVE/881>, abgerufen am 04.08.2022
- Meusalario.com: Salário mínimo – Cabo Verde
<https://meusalario.org/caboverde/salario/salario-minimo>, abgerufen am 14.07.2022
- Millennium Challenge Corporation: Cabo Verde Compact II (2019)
<https://www.mcc.gov/resources/doc/star-report-cabo-verde-ij>, abgerufen am 21.07.2022
- Ministério da Indústria, Comércio e Energia: Roteiro para o Desenvolvimento de Redes Elétricas Inteligentes (R-DREI) em Cabo Verde (2021)
https://kb-wordpress.gov.cv/wp-content/uploads/2021/09/R_RDREI_FINAL.pdf, abgerufen am 15.07.2022
- Ministério das Finanças e do Fomento Empresarial de Cabo Verde: Governo apresenta Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável (PEDS) 2022-2026 (2022)
<https://www.mf.gov.cv/web/mf/-/governo-apresenta-plano-estrat%C3%A9gico-do-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel-peds-2022-2026>, abgerufen am 11.07.2022
- Ministério das Finanças e do Fomento Empresarial de Cabo Verde: Resolução nº 39/2019: Aprovando o Plano Diretor do Sector Eléctrico 2018 – 2040 (2019)
https://mf.gov.cv/documents/20126/o/bo_08-04-2019_40_Portaria+que+de-fine+prazos+CAUT+%26+CAIPE.pdf, abgerufen am 04.07.2022

- MTCV: Home (2022)
<http://www.mtcv.cv/>, abgerufen am 03.08.2022
- Nações Unidas: Cabo Verde reabre para turismo após vacinação maciça contra Covid (2022)
<https://news.un.org/pt/story/2022/04/1786502>, abgerufen am 14.07.2022
- Observador: Portugal disponibiliza 120 milhões a Cabo Verde em novo programa de cooperação (2017)
<https://observador.pt/2017/02/16/portugal-disponibiliza-120-milhoes-a-cabo-verde-em-novo-programa-de-cooperacao/>, abgerufen am 18.07.2022
- Observador: Portugal impulsiona aumento de 38% no Investimento Direto em Cabo Verde em 2021 (2022)
<https://observador.pt/2022/04/14/portugal-impulsiona-aumento-de-38-no-investimento-direto-em-cabo-verde-em-2021/>, abgerufen am 05.07.2022
- OECD: Cape Verde (2022)
<https://oec.world/en/profile/country/cpv>, abgerufen am 05.07.2022
- Open Government Partnership: Cabo Verde - Re-Qualification, Rehabilitation, and Accessibility Program (CV0002) (2017)
<https://www.opengovpartnership.org/members/cabo-verde/commitments/CV0002/>, abgerufen am 15.07.2022
- Preciosmundi: Preços de casa e salários em Cabo Verde (2021)
<https://pt.preciosmundi.com/cabo-verde/preco-casa-salarios>, abgerufen am 05.07.2022
- PRESSTUR: Cabo Verde aprova projecto para um “Hotel Design” de 5-estrelas na Ilha do Sal (2021)
<https://www.presstur.com/mercados/africa/cabo-verde-aprova-projecto-para-um-hotel-design-de-5-estrelas-na-ilha-do-sal-4/>, abgerufen am 05.08.2022
- República de Cabo Verde: Decreto-Legislativo nº 1/2011 (2011)
http://www.portugalglobal.pt/PT/Biblioteca/InformacaoEconomicaRegulamentar/Anexos/CaboVerde-DecLeg1_2011.pdf, abgerufen am 07.07.2022
- República de Cabo Verde: Decreto-Lei nº 14/2006 (2006)
http://www.are.cv/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=66&Itemid=37, abgerufen am 15.07.2022
- República de Cabo Verde: Decreto-Lei nº 25/2019 (2019)
<https://kb-wordpress.gov.cv/wp-content/uploads/2020/11/BO-No063-ISerie-Decreto-lei-no-25-2019-que-cria-o-Sistema-Nacional-de-Etiquetagem-e-Requisitos-dos-Equipamentos-Eletricos..pdf>, abgerufen am 13.07.2022
- República de Cabo Verde: Decreto-Lei nº 35/2021 (2021)
<https://kiosk.incv.cv/V/2021/4/14/1.1.38.3708/p1304>, abgerufen am 08.07.2022
- República de Cabo Verde: Decreto-Lei nº 46/2021 (2021)
<https://kb-wordpress.gov.cv/wp-content/uploads/2021/06/Decreto-lei-no-46-2021-Empresas-de-Servicos-Energeticos.pdf>, abgerufen am 15.07.2022
- República de Cabo Verde: Lei nº 26/VIII/2013 (2013)
https://www.portugalglobal.pt/PT/Biblioteca/InformacaoEconomicaRegulamentar/Anexos/CaboVerde-Lei26VIII_2013.pdf, abgerufen am 03.08.2022
- República de Cabo Verde: Lei nº 86/IX/2020 (2020)
https://becv.org/wp-content/uploads/2020/05/Lei86_IX_2020.pdf, abgerufen am 22.07.2022

- República de Cabo Verde: Portaria conjunta nº 24/2020 (2020)
<https://kb-wordpress.gov.cv/wp-content/uploads/2020/11/Portaria-Conjunta-n.o-24-2020-de-3-de-julho-que-aprova-o-Codigo-de-Eficiencia-Energetica-em-Edificios-CEEE..pdf>, abgerufen am 08.07.2022
- República de Cabo Verde: Resolução nº 100/2015 (2015)
<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cvi149034.pdf>, abgerufen am 22.07.2022
- República de Cabo Verde: Resolução nº 13/2019 (2019)
<https://kiosk.incv.cv/V/2019/2/1/1.1.12.2668/p198>, abgerufen am 02.08.2022
- República de Cabo Verde: Resolução nº 39/2019 (2019)
<https://kb-wordpress.gov.cv/wp-content/uploads/2020/11/Plano-Diretor.pdf>, abgerufen am 25.07.2022
- RESUL: Home (2022)
<http://www.resul.pt/>, abgerufen am 02.08.2022
- RTP Notícias: Portugal liderou no Investimento Direto Estrangeiro em Cabo Verde em 2020 (2021)
https://www.rtp.pt/noticias/economia/portugal-liderou-no-investimento-direto-estrangeiro-em-cabo-verde-em-2020_n1324223, abgerufen am 15.07.2022
- Salary Explorer: Average Salary in Cape Verde 2021 (2021)
<http://www.salaryexplorer.com/salary-survey.php?loc=39&loctype=1>, abgerufen am 25.07.2022
- SANJOSE: Home (2022)
<https://www.grupo-sanjose.com/pt/index.php>, abgerufen am 02.08.2022
- SANJOSE: Projects (2021)
<https://www.grupo-sanjose.com/english/proyectos.php?continente=4>, abgerufen am 08.07.2022
- SAPO: Cabo Verde acerta com Portugal conversão de dívida em capital climático (2022)
https://www.sapo.pt/noticias/economia/cabo-verde-acerta-com-portugal-conversao-de_62d6f7f9490f475946d5a460, abgerufen am 20.07.2022
- SGIE: Setor Elétrico (2022)
<https://www.portalenergia.cv/produ%C3%A7%C3%A3o-de-eletricidade>, abgerufen am 20.07.2022
- SGL: Home (2022)
<http://sgl.cv/>, abgerufen am 25.07.2022
- Statistisches Bundesamt: Außenhandel – Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel der Bundesrepublik Deutschland 2021 (2022)
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Aussenhandel/Tabellen/rangfolge-handelspartner.html>, abgerufen am 05.07.2022
- The Heritage Foundation: Index of Economic Freedom 2022: Cabo Verde
<https://www.heritage.org/index/country/caboverde>, abgerufen am 05.07.2022
- The Travel Foundation: Cabo Verde ‘Greener Hotels’ initiative wins National Energy Globe award (2019)
<https://www.thetravelfoundation.org.uk/cabo-verde-greener-hotels-initiative-wins-national-energy-globe-award/>, abgerufen am 18.07.2022

The Travel Foundation: Collaboration is the Only Way – How the tourism industry in Cabo Verde became more sustainable: Case Study (2019)

https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/travelfoundation/wp-content/uploads/2019/08/29130532/Case-study-download_CaboVerde.pdf, abgerufen am 22.07.2022

The World Bank: Cabo Verde (2022)

<https://data.worldbank.org/country/cabo-verde>, abgerufen am 04.07.2022

Transport Decarbonisation Alliance: Charter of Cabo Verde (2019)

http://tda-mobility.org/wp-content/uploads/2019/04/TDA-Charter_Cabo-Verde.pdf, abgerufen am 22.07.2022

United Nations Development Program: Cabo Verde Appliances & Building Energy-Efficiency Project (CABEEP) (2015)

<https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/CPV/PIMS%204996%20-%20UNDP%20GEF%20Cape%20Verde%20Project%20Final.pdf>, abgerufen am 26.07.2022

World Economic Forum: The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution (2016)

http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf, abgerufen am 22.07.2022

