Delegation der Deutschen Wirtschaft in Sri Lanka
Delegation of German Industry and Commerce in Sri Lanka

MITTELSTAND GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE

SRI LANKA 2018

Eigenversorgung von Gebäuden mit Solarenergie

Zielmarktanalyse mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber
Delegation der deutschen Wirtschaft in Sri Lanka
Tel: +94 112 314364
Email: lucy@srilanka.ahk.de

Text und Redaktion
Delegation der deutschen Wirtschaft in Sri Lanka

Gestaltung und Produktion
Delegation der deutschen Wirtschaft in Sri Lanka

Stand
23. Oktober 2018

Bildnachweis
AHK Indien

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Nicht zulässig ist die Verteilung au Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Ausdrucken oder Aufkleben von Informationen oder Werbemitteln.

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.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ist mit dem audit berufundfamilie® für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie gGmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.

Zertifikat seit 2002
audit berufundfamilie

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis 5

Abbildungsverzeichnis 6

Abkürzungsverzeichnis 8

1. Executive Summary 11

2. Zielmarkt Allgemein 13

2.1 Länderprofil 14

2.2 Der sri-lankische Energie- und Strommarkt 27

3. Solarenergie in Sri Lanka 50

3.1. Solarenergetische Gegebenheiten in Sri Lanka 50

3.2. Wirtschaftliches und technisches Potenzial für Solarenergieprojekte in Sri Lanka 62

3.3. Standortevaluation für Solarenergieprojekte in Sri Lanka 65

3.4. Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren 66

4. Marktevaluierung der Photovoltaik- und Concentrated Solar Power-Industrie 67

4.1 Wettbewerbssituation und Chancen für deutsche Firmen 67

4.2 Öffentliches Vergabeverfahren, Ausschreibungen und Zugang zu Projekten 70

4.3 Marktbarrieren, Markthemmnisse und Risiken 70

4.4 Markteintrittsstrategien und Unternehmensgründung 70

5. Förderung, Finanzierung und Möglichkeiten 73

5.1 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten 73

5.2 Staatliche Förderprogramme 73

5.3 Finanzierungsmöglichkeiten 74

6. Schlussbetrachtung 76

7. Profile der Marktakteure 77

7.1 Forschungsinstitute und Verbände 77

7.2 Ministerien und Behörden 81

7.3 Hauptakteure im Bereich der Energieerzeugung (staatliche und IPPs) 82

7.4 Unternehmen im Bereich der Energieeffizienz 84

7.5 Unternehmen im Bereich der erneuerbaren Energien 86

7.6 Unternehmen im Bereich Solarenergie 89

7.7 Finanzinstitute und Banken 95

7.8 Wirtschaftsberater und -prüfer 97

7.9 Anwälte 98

8. Quellenverzeichnis 100

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kapazitäts- und Energiemix Sri Lankas 2018 13

Tabelle 2: Internationale Abkommen Sri Lankas 22

Tabelle 3: Vor- und Nachteile des neu eingeführten Systems zur Tariffestsetzung 29

Tabelle 4: Geplanter Zubau (in MW) 30

Tabelle 5: IPPs und Kapazitäten 32

Tabelle 6: Erneuerbare-Energien-Projekte und Kapazitäten (Stand 31.12.2017) 42

Tabelle 7: Meilensteine der Energiesektorreformen in Sri Lanka 48

Tabelle 8: Jährliche Summen der Globalstrahlung (GHI) (kWh/m²) der SOLEMI-Datenpunkte 52

Tabelle 9: Jährliche Summen der Direktnormalstrahlung (DNI) (kWh/m²) der SOLEMI-Datenpunkte 52

Tabelle 10: Schritte zur Unternehmensgründung in Sri Lanka 71

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung nach Altersgruppen in Sri Lanka 15

Abbildung 2: Sri Lankas Provinzen 17

Abbildung 3: Exporte aus Sri Lanka nach Anteil der Zielländer 2017 18

Abbildung 4: Handel zwischen Sri Lanka und Deutschland von 2013 - 2017 19

Abbildung 5: Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts im Verhältnis zum BIP Sri Lankas von 2008 bis 2018 21

Abbildung 6: Ausländische Direktinvestitionen nach Sri Lanka in Mio. USD 22

Abbildung 7: Ausländische Direktinvestitionen von BOI Unternehmen in Mio. USD 2016 - 2017 23

Abbildung 8: Sri-lankische Exporte nach Deutschland 2017 24

Abbildung 9: Sri-lankische Importe aus Deutschland 2017 25

Abbildung 10: Kumulierter geplanter Zubau erneuerbarer Energien bis 2037 31

Abbildung 11: Energiemix Sri Lankas in 2030 nach dem Base Case Energiemixplan 33

Abbildung 12: Primärenergieerzeugung in Sri Lanka 35

Abbildung 13: Primärenergiekapazitätsmix 2017 36

Abbildung 14: Die Anteile erneuerbarer Energien im Kapazitätsmix 2017 37

Abbildung 15: Der Strombedarf der verschiedenen Sektoren in Sri Lanka 2017 38

Abbildung 16: Primärenergienutzung 2014 nach Sektoren 39

Abbildung 17: Primärenergieerzeugung 7. Mai 2018 40

Abbildung 18: Zukünftige Elektrizitätsnachfrage in Sri Lanka 41

Abbildung 19: Stromerzeugung durch erneuerbare Energien (ohne Wasserkraft) 41

Abbildung 20: Anteile der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen 42

Abbildung 21: Zugang zum Stromnetz (Stand: 2018) 44

Abbildung 22: Stromnetz in Sri Lanka 45

Abbildung 23: Übertragungsverluste im sri-lankischen Stromnetz 47

Abbildung 24: Pro-Kopf-Stromverbrauch in Südasien 48

Abbildung 25: Jährliche Direktnormalstrahlung und Globalstrahlung 51

Abbildung 26: Strahlungsarten 55

Abbildung 27: Funktionsweise der CSP-Technologie 57

Abbildung 28: Verschiedene CSP-Systeme 57

Abbildung 29: Nötige Elektrizitätsinfrastrukturinvestitionen Sri Lanka 2016 - 2050 63

Abkürzungsverzeichnis

ADB - Asian Development Bank
AP - Advance Payment
BIP - Bruttoinlandsprodukt
BOI - Board of Investment
ca. - circa
CEB - Ceylon Electricity Board
CIF - Cost, Insurance and Freight
CPC - Ceylon Petroleum Corporation
CSH - Concentrated Solar Heat
CSP - Concentrated Solar Power
DA - Documents against Acceptance
DHI - Diffuse Horizontal Irradiance
DIMO - Diesel and Motor Engineering PLC
DNI - Direct Normal Irradiation
DP - Documents against Payment
EPF - Employees Provident Fund
EU - Europäische Union
EUR - Euro
FDI - Foreign Direct Investment
GHI - Global Horizontal Irradiance
GSP - Generalised Scheme of Presferences
GTI - Global Tilted Irradiance
GWh - Gigawatt hours
HCE - heat collection element
HNB – Hatton National Bank
IOC - Indian Oil Corporation
IPP - Independent Power Producers
ISFTA - Indo-Sri Lanka Free Trade Agreement
ITO/BPO - Information technology/ business process outsourcing
KMU - Kleine und mittelständische Unternehmen
Ktoe - Kilotonne of Oil Equivalent
kWp - Peak Kilowatts
LC - Letters of Credit
LECO - Lanka Electricity Company
LFR - Linear Fresnel Reflector

LLC - Limited Liability Company
LNG - Liquefied natural gas, Flüssigerdgas
LTGEP - Long Term Generation Expansion Plan
LTTE - Liberation Tigers of Tamil Ealam
MIGA - Multilateral Investment Guarantee Agency
Mio. - Millionen
MOF - Ministry of Finance
MOPE - Ministry of Power and Renewable Energy
Mrd. - Milliarden
MW - Megawatt
MwSt. - Mehrwertsteuer
NSB - National Savings Bank
NTPC - National Thermal Power Corporation
p.a. - per annum
PDS - Parabolic dish
PJ - Petajoule
PLC - Public Limited Company
PPA - Power Purchase Agreement
PTC - Parabolic trough
PUCSL - Public Utilities Commission of Sri Lanka
RDB - Regional Development Bank
RMA - Resource Management Associates
SAARC - South Asian Association for Regional Cooperation
SDGs - Sustainable Development Goals
SHIP - Solar Thermal Heat for Industrial Processes
SLSEA - Sri Lanka Sustainable Energy Authority
Solar PV - Solar-Photovoltaik
SPP - Small Power Producers
TEU - twenty-foot equivalent unit
TFA - Trade Facilitation Agreement
TIN - Tax Identification Number
u.a. - unter anderem
UN - Vereinte Nationen
UNDP - Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen
UNP - United National Party
USD - US-Dollar
USP - Unique Selling Propositions
VAT - Value Added Tax, Mehrwertsteuer

vgl. - vergleiche

WTO - World Trade Organization

z.B. - zum Beispiel

1. Executive Summary

Sri Lanka ist ein Land mittleren Einkommens in Südasien, das seit Ende des Bürgerkrieges im Jahr 2009 wirtschaftlich kräftig gewachsen ist. Getrieben wurde das Wachstum vor allem durch ausländische Direktinvestitionen und einen boomenden Tourismussektor. Während die wachsende Zahl ausländischer Touristen ein Segen für das Land war, erwiesen sich die – vor allem chinesischen – Investitionen als ein zweischneidiges Schwert. Einerseits verfügt Sri Lanka heute über eine im Vergleich zu den südasiatischen Nachbarn sehr gute Infrastruktur, andererseits ist Sri Lanka hoch verschuldet und wird seit 2016 durch den Internationalen Währungsfonds IWF und die Weltbank unterstützt.

Erneuerbare Energien spielen bei den Klimazielen der sri-lankischen Regierung eine große Rolle. Die Regierung hat sich das Ziel gesetzt, bis 2050 100% des Energiebedarfs im Land mit erneuerbaren Energien zu decken. Bis 1990 wurde 100% des Stroms aus Wasserkraftwerken generiert, seitdem wurde aufgrund des anhaltenden Wirtschaftswachstums die Energieversorgung diversifiziert. Ab Mitte der 1990er Jahre wurde der Strommarkt für private Investoren geöffnet. Wurde im Jahr 2012 noch ca. die Hälfte des Stroms in Kraftwerken generiert, die von privaten Unternehmen betrieben wurden, waren es im Jahr 2016 weniger als 30%. Einer der Hauptgründe dafür war die phasenweise Inbetriebnahme von Sri Lankas erstem und bisher einzigem Kohlekraftwerk von 2011 bis 2014 durch das staatliche Ceylon Electricity Board (CEB).[1] Dem CEB ist es außerdem gelungen, fast der gesamten Bevölkerung Zugang zum Stromnetz zu verschaffen, was Sri Lanka zu einer Ausnahme in Südasien macht. Allerdings ebenso außergewöhnlich sind die verhältnismäßig hohen Strompreise, die dazu führen, dass Sri Lanka heute einen niedrigeren Pro-Kopf-Stromverbrauch hat als Indien, wo nur ca. 70% der Bevölkerung überhaupt Zugang zum Stromnetz haben.

Derzeitig muss eine Spitzennachfrage von 2.062 MW gedeckt werden, wofür geschätzte 15.000 Mrd. ktoe bis 2020 benötigt werden. Der prognostizierte Anstieg in der Energienachfrage bis 2037 wird auf 5% p.a. beziffert. Die Solarenergiekapazität soll bis 2050 auf 16.000 MW ausgebaut werden. Die sri-lankische Regierung unterstützt Solarenergie-Projekte: Es wurde eine „Long Term Generation Extension Plan“ Roadmap entworfen und unter dem Schlagwort „Rooftop initiative“ (Battle for Solar Energy) sollen 100.000 Haushalte mit Solar PV ausgestattet werden. Regelungen zum Net Metering wurden ebenfalls eingeführt.

Im Anbetracht des wachsenden Energiebedarfs Sri Lankas, hervorgerufen durch das anhaltende Wirtschaftswachstum und den Bau-Boom, wird es für die Regierung unausweichlich, eine langfristige und gesicherte Energieversorgung zu erarbeiten. Dementsprechend sind Unternehmen, die in dem Bereich Energieversorgung tätig sind, besonders gefragt, wobei sich für deutsche Firmen und KMU besonders gute Chancen bieten. Im Bereich Solarenergie eröffnen sich vielseitige Möglichkeiten, gerade weil es durch die Regierung geförderte Programme wie „Battle for Solar Energy“ gibt und hohe Ziele im Bereich der Energieversorgung durch erneuerbare Energien gesteckt wurden. Da Gebäude einen hohen Energieverbrauch haben, bietet es sich an, die Energieversorgung durch Solarenergie zu decken.

Die vorliegende Zielmarktanalyse hat ihren Fokus auf Solarenergie in Sri Lanka zur Energieselbstversorgung von Gebäuden. Hierfür wird zuerst ein Überblick über die Kultur, Wirtschaft, Politik und Gesetzeslage Sri Lankas gegeben, auf den eine Einführung in den Energie- und Strommarkt sowie eine Vorstellung des rechtlichen Rahmens der Branche folgt. Der Hauptfokus der Studie liegt auf der Beschreibung des Solar PV-Marktes mit Exkursen zu Technologien wie CSP, Floating Solar und Gezeitenkraftwerken, wobei nach einer Einführung in beide Märkte sowohl relevante Förder- und Finanzierungsmaßnahmen als auch die jeweiligen Chancen und Herausforderungen für deutsche Unternehmen aufgezeigt werden. Die Zielmarktanalyse schließt mit einer abschließenden Evaluierung des Solarmarktes sowie der Vorstellung der wichtigsten Marktteilnehmer.

[1] Reuters, 2016

Da der Entschluss der Regierung, nicht weiter in Kohlekraftwerke zu investieren, momentan wieder zur Debatte steht, herrscht Unklarheit über die zukünftige Deckung des Energiebedarfs. Somit eröffnen sich klare Möglichkeiten für die Investition in erneuerbare Energien. Die Independent Power Producers (IPP) und Small Power Producers (SPP) haben in den vergangenen Jahren bereits viel Erfahrung mit Erneuerbare-Energien-Anlagen gemacht. Aufgrund der Erfahrungen und günstiger klimatischer Bedingungen wird der Solarenergie beim Ausbau der Erzeugungskapazitäten eine entscheidende Rolle zukommen. Größter Unsicherheitsfaktor, zumindest kurzfristig, ist die schlechte Haushaltslage. Viele Investitionen in erneuerbare Energien werden gegenwärtig durch internationale Geber finanziert, vor allem durch die Asian Development Bank (ADB). Die Abhängigkeit von der ADB führt aber auch dazu, dass die Effizienz und Transparenz in der Vergabe verbessert werden.

Die Zukunft der Solarenergiebranche wird von Experten in Innovationen wie Solarlackierungen, Solartreibstoffen und künstlicher Photosynthese zum Speichern von Solarenergie gesehen, ebenso wie in grundlegenden Konzepten zu Finanzierungslösungen und Systemintegrationslösungen.

Aus den Entwicklungen der letzten Jahre ist zu schließen, dass sowohl die Regierung als auch die sri-lankischen Unternehmen sich intensiv auf Solarenergie konzentrieren und sich gute Chancen für deutsche Unternehmen bieten, in diesem Bereich in Sri Lanka tätig zu werden.

2. Zielmarkt Allgemein

Sri Lanka ist ein südasiatisches Land mittleren Einkommens mit 21,4 Mio. Einwohnern und einem Pro-Kopf-BIP von 4.065 USD (2017). Seit Ende des Bürgerkrieges im Jahr 2009 ist die Wirtschaft um durchschnittlich 5,8% pro Jahr gewachsen, was den Erfolg von Wiederaufbau- und Versöhnungsmaßnahmen reflektiert. Dennoch verlangsamte sich das Wirtschaftswachstum in den vergangenen drei Jahren. Die Wirtschaft wandelt sich von vorwiegend ländlich zu stadt-basiert mit einem stärkeren Fokus auf Fertigung und Dienstleistungen. Die Anstrengungen der Regierung, Reformen und die Wettbewerbsfähigkeit voranzubringen, können nicht über politische und strukturelle Unklarheiten sowie das hohe Level an staatlicher Teilhabe in einigen Bereichen, die die Wettbewerbsfähigkeit beeinflussen, hinwegtäuschen, die sowohl inländischen als auch ausländischen Investoren und Unternehmern zu schaffen machen.[2]

Dennoch lassen sich Bestrebungen erkennen, dies zu ändern. So hat sich Sri Lanka auf der 22. Klimakonferenz in Marrakesch, Marokko im Jahr 2016 dazu verpflichtet, bis 2050 den „grünen Pfad in die Zukunft“ zu beschreiten und 100% Versorgung durch Erneuerbare Energien zu erreichen. Darüber hinaus verfolgt das Land die Sustainable Development Goals (SDGs) der Vereinten Nationen (UN), welche vorsehen bis 2030 universellen Zugang zu erschwinglichen, verlässlichen und modernen Energiedienstleistungen sicherzustellen, den Anteil erneuerbarer Energien im globalen Energiemix substanziell zu erhöhen und die globale Rate bei den Verbesserungen in der Energieeffizienz zu verdoppeln. Auch soll die internationale Kooperation verbessert werden, was die Themenbereiche erneuerbare Energien angeht, um dadurch den Zugang zu sauberen Energien, Forschung und Energietechnologien zu erleichtern. Des Weiteren sollen Investitionen in die Energieinfrastruktur und saubere Energien-Technologien gefördert werden.[3] Für diese Ziele sind makroökonomische und strukturelle Reformen von Nöten, von denen die Regierung bereits Maßnahmen und Reformen auf den Weg gebracht hat, die bei der Erreichung behilflich sein sollen. Dazu zählen z.B. die Implementierung einer Reformagenda im Bereich Steuern und Finanzen mit Unterstützung der Weltbank, Verbesserung der Regierungspraktiken und eine Hinwendung zu einem von privatem Investment und handlungsfähigen Sektoren geführten Wachstumsmodell, indem Handel, Investitionen, Innovation sowie das Geschäftsumfeld verbessert werden.[4]

Laut einer Studie des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen (UNDP) und der Asian Development Bank (ADB) ist es realistisch, dass Sri Lanka sein Ziel, bis 2050 seinen Elektrizitätsbedarf mit erneuerbaren Energien zu decken, erreicht. Aktuell beträgt die installierte Stromerzeugungskapazität 4.036 MW, durch die 14.620 GWh erzeugt werden, siehe folgende Tabelle 1. CEB ist das staatliche Elektrizitätsunternehmen, welches für fast 100% der Stromversorgung auf der Insel zuständig ist und von der Stromerzeugung über die Übertragung, die Verteilung bis zum Weiterverkauf alle wichtigen Funktionen kontrolliert. Es untersteht dem Energieministerium. Neben dem CEB gibt es nur noch ein weiteres Elektrizitätsunternehmen, welches ans Netz angeschlossen ist, die Lanka Electricity Company (LECO).

Tabelle 1: Kapazitäts- und Energiemix Sri Lankas 2018

Kraftwerkart	Kapazität in MW	Energie in GWh
CEB Hydro - Wasserkraft	1.377	3.014
CEB Thermisch - Kohle	810	5.071

[2] The World Bank: “The World Bank In Sri Lanka” (2018)
[3] Department of Census and Statistics, Sri Lanka: “Sustainable Development Goals in Sri Lanka” (2017)
[4] The World Bank: “The World Bank In Sri Lanka” (2018)

CEB Thermisch - Öl	604	2.560
IPP Thermisch	687	2.485
Andere erneuerbare Energien	558	1.489
Gesamt	**4.036**	**14.620**

Quelle: CEB, 2018, Sri Lanka Power Sector final presentation

Das „Assessment of Sri Lanka's Power Sector—100 percent Electricity Generation through Renewable Energy by 2050" besagt, dass der installierte Stromerzeugungskapazitätsbedarf auf 34.000 MW bis 2050 ansteigen wird. Von diesen sollen 15.000 MW durch Windenergie und 16.000 MW durch Solarenergie erzeugt werden. Die Kapazitätsbilanz wird demnach erwartungsgemäß durch Wasser- und Biomassekraftwerke gedeckelt. Zusätzlich zu den erforderlichen neuen erneuerbaren Stromerzeugungsquellen ist die Einführung von Elektrizitätsspeicherlösungen notwendig, welche eine Momentanleistung von 3.600 MW und eine Stromspeicherkapazität von 15.000 MWh bereitstellen können, um die Stabilität des Stromnetzes sicherzustellen. Es wird davon ausgegangen, dass die Ersetzung von importierten fossilen Brennstoffen mit erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2050 direkten finanziellen Nutzen birgt und Sri Lankas Brennstoffimportkosten um 18 Mrd. USD senken wird. Dennoch werden geschätzte 50 Mrd. USD benötigt, um die Energiewende zu 100% erneuerbaren Energien zu vollziehen. Ebenso werden Nebendienstleistungen nötig, die den Wandel unterstützend begleiten. Internationalen Organisationen und Institutionen wie der Weltbank, der Asian Development Bank und der UNDP wird eine wichtige Rolle beigemessen, eine solche Transition zu 100% erneuerbaren Energien unterstützend zu begleiten.[5]

2.1 Länderprofil

Die nachfolgenden Ausführungen sollen dazu dienen, einen umfassenden Überblick über den Wirtschaftsstandort Sri Lanka zu geben. Zuerst wird kurz auf die Geographie und Bevölkerung eingegangen, gefolgt von einem geschichtlichen Exkurs, bevor auf das politische und administrative System eingegangen wird.

Geographie und Bevölkerung

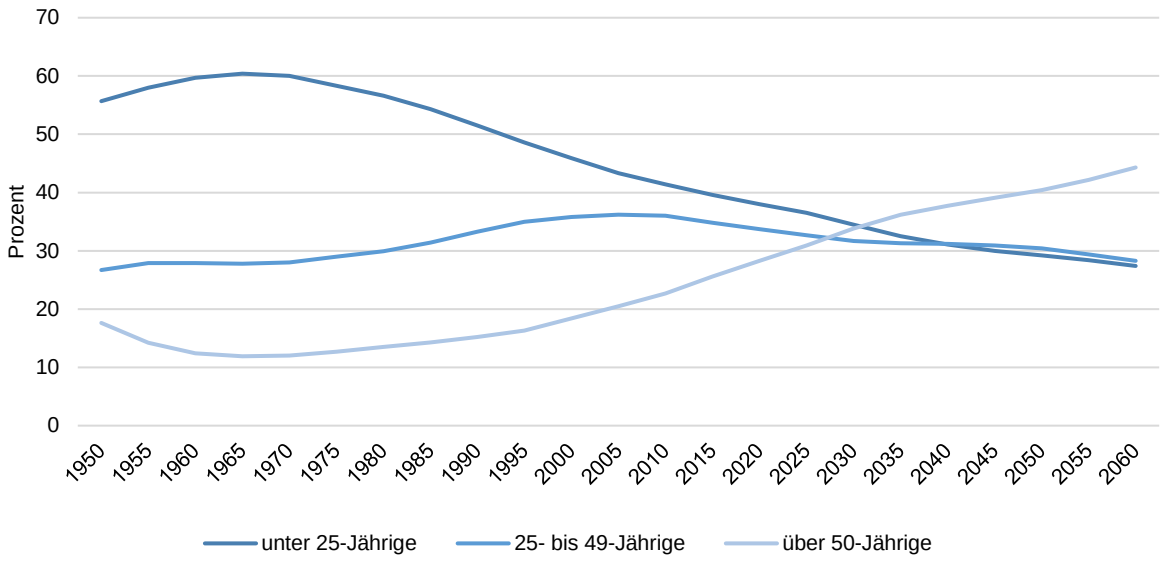
Die Demokratische Sozialistische Republik Sri Lanka ist mit 65.525 km² Fläche fast so groß wie das Bundesland Bayern (70.542 km²[6]). Sri Lanka ist ein Inselstaat im Indischen Ozean mit einer Küstenlänge von über 1.340 km und hat somit keine direkten Anrainerstaaten. Die klimatisch tropische Insel liegt südöstlich von Indien. Im Norden der Insel trennt der an der schmalsten Stelle knapp 30 km breite Golf von Mannar die Insel vom indischen Bundesstaat Tamil Nadu. Die Topographie der Insel zeichnet sich durch ein zentralsüdlich gelegenes Hochland aus, dessen höchste Erhebung der Berg Pidurutalagala mit 2.524 Metern Höhe ist. Vom Hochland bis zur Küste erstrecken sich flache Tieflandebenen. Vom nördlichsten zum südlichsten Punkt der Insel sind es 445 km, vom östlichsten zum westlichsten 225 km.[7]

Die Bevölkerung von derzeit 21,4 Mio.[8] wächst um ca. 1% pro Jahr.[9] Die Bevölkerungsentwicklung der nächsten 50 Jahre ist in Abbildung 1 dargestellt. Im Jahr 2060 wird knapp die Hälfte der Einwohner über 50 Jahre alt sein. Demographie ist ein

[5] Asian Development Bank: "Sri Lanka on Path to 100% Renewable Energy, Says Joint Report by UNDP and ADB" (2017)
[6] Statista: "Fläche Der Deutschen Bundesländer (in Quadratkilometern) Zum 31. Dezember 2016" (2018)
[7] Topographic Map, 2017
[8] Department of Census and Statistics: "Mid-Year Population Estimates by District & Sex, 2012 - 2017" (2017)
[9] Auswärtiges Amt, 2016

wichtiger Indikator für Wirtschaftswachstum. In Sri Lanka zeichnet sich ab, dass der Anteil der Bevölkerung im arbeitsfähigen Alter (15-64 Jahre) bereits im Jahr 2025 – und damit deutlich früher als in den anderen großen südasiatischen Ländern Pakistan, Indien, Nepal und Bangladesch – den Höhepunkt erreichen und danach stetig sinken wird.[10]

Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung nach Altersgruppen in Sri Lanka



Quelle: United Nations 1, 2015

Die dominanten Ethnien in Sri Lanka sind die Singalesen, zu denen sich 74,9% der Bevölkerung zählen, und die Tamilen, die 15,4% der Bevölkerung ausmachen. Eine weitere größere Bevölkerungsgruppe, die allgemein als Araber bezeichnet wird, macht 9,2% aus.[11] Entsprechend ist die dominierende Religion in Sri Lanka der Buddhismus, der von 70,2% der Bevölkerung, hauptsächlich Singalesen, praktiziert wird, gefolgt vom Hinduismus, der mit 12,6% die dominierende Religion unter den Tamilen ist. Weniger als 10% der Bevölkerung sind Moslems.[12] Singalesisch und Tamil sind die offiziellen Amtssprachen Sri Lankas. Englisch wird als Verkehrssprache genutzt und wird der CIA zufolge ungefähr von 10% der Bevölkerung gesprochen.[13] Die allermeisten Bewohner können lesen und schreiben. Die Alphabetisierungsrate liegt bei knapp 93% der über 14-Jährigen und Sri Lanka gilt als das lese-affinste Land in Südostasien. Damit steht Sri Lanka wie bei vielen anderen sozialen Indikatoren wie Lebenserwartung oder Säuglingssterblichkeit deutlich besser da als die anderen südasiatischen Staaten. Das Schulsystem wurde zu Zeiten der britischen Kolonialherrschaft etabliert, der Besuch staatlicher Schulen ist kostenlos.[14]

Geschichtlicher Exkurs

Die dokumentierte Geschichte Sri Lankas begann ca. 500 vor Christus mit der Ankunft der ersten Siedler aus Indien und des Buddhismus. Im Jahre 1518 begann mit der Invasion der Portugiesen und später der langen Herrschaft der Niederländer die

[10] UN 1, 2015
[11] Auswärtiges Amt, 2016
[12] Ministry of Education, 2013
[13] CIA, 2017
[14] BAMF, 2014

Kolonialzeit auf der Insel. Seit 1815 stand Sri Lanka schließlich als British Ceylon unter britischer Besatzung. 1948 wurde das Land unabhängig, 1971 erlangte es den Status einer souveränen Republik und trägt seitdem den Namen Sri Lanka.

Die moderne Geschichte Sri Lankas ist geprägt von der Auseinandersetzung zwischen Singalesen und Tamilen. Als nach der Unabhängigkeit die Partei der Singalesen an die Macht kam, führte dies zu Spannungen zwischen den ethnischen Gruppen. Die Minderheit der Tamilen fühlte sich von der Regierung benachteiligt und radikale Gruppen forderten einen eigenen Staat im Nordosten. Schwierige soziale Rahmenbedingungen wie Jugendarbeitslosigkeit verschärften die Lage zusätzlich. Die separatistische und militante Gruppe der Liberation Tigers of Tamil Ealam (LTTE) fand großen Zuspruch.[15] Der Konflikt, der in den achtziger Jahren ausbrach, wurde international als Bürgerkrieg eingestuft und kostete insgesamt 100.000 Menschen das Leben.[16] Nach langandauernden Friedensgesprächen endete der Bürgerkrieg im Jahr 2009. Die Zerschlagung der LTTE markierte eine Wende in der Entwicklung Sri Lankas.

In den Jahren nach Ende des Bürgerkrieges wuchs die Wirtschaft des Landes rasant. Internationale Firmen waren in dem konfliktfreien Geschäftsklima eher gewillt zu investieren als in den chaotischen Jahren zuvor.[17] Doch die Zeit des Krieges und des ethnischen Konfliktes wirkt immer noch nach. Die nördlichen Regionen Sri Lankas sind nach wie vor hauptsächlich von Tamilen bewohnt und weitestgehend ausgeschlossen vom Fortschritt, der im Rest des Landes sichtbar wird. Grund hierfür ist u.a. die jahrelange staatliche Diskriminierung und Marginalisierung der Bevölkerungsgruppe.[18] Vor allem im Norden des Landes weist Sri Lanka eine überdurchschnittlich hohe Zahl an Entführungen auf, die in direktem Zusammenhang mit dem ethnischen Konflikt stehen. 2013 zählten die Vereinten Nationen 5.671 ungeklärte Fälle von „Vermissten".[19]

Politisches und administratives System

Präsident und damit offizielles Oberhaupt des Staates und der Regierung ist seit 2015 Maithripala Sirisena von der singalesisch-nationalistischen Sri Lanka Freedom Party. Anfang 2015 löste er seinen Vorgänger Mahinda Rajapaksa ab, der zuvor zehn Jahre lang das Amt innehatte. Unter anderem war Rajapaksa aufgrund seines harten Vorgehens gegen die LTTE von der Internationalen Gemeinschaft scharf kritisiert worden. Sirisena gibt sich als Präsident der Versöhnung beider Ethnien und hat der Korruption den Kampf angesagt.[20] Der Premierminister Ranil Wickremesinghe auf der anderen Seite wird von der als tamilenfreundlich geltenden United National Party (UNP) gestellt. Das politische System des Landes ist eine verfassungsrechtliche Exekutivpräsidentschaft, ähnlich dem französischen Modell. Sri Lanka ist in 9 Provinzen unterteilt, die wiederum in 25 Bezirke untergliedert sind. Obwohl flächenmäßig am kleinsten, ist die Westprovinz mit knapp 5,8 Mio. Einwohnern die bevölkerungsreichste Provinz des Landes. Hier befindet sich auch die Hauptstadt Colombo (offizielle Hauptstadt und Sitz des Parlaments ist die Kleinstadt Sri Jayewardenepura im Distrikt Colombo). Im Juli 2016 gab es erste große Proteste gegen die neue Regierung, welche Anfang September wieder Aufwind erhielten. Die Demonstranten haben die Präsidentschafts- und generellen Wahlen Anfang und Mitte 2020 im Auge, die vorgezogen werden könnten. Jedoch hat sich in der jüngsten Vergangenheit gezeigt, dass Menschenmengen auf den Straßen sich nicht notwendigerweise bei einem Wahlausgang widerspiegeln. So zog Rajapaksas Wahlkampagne 2016 viel mehr Menschen auf die Straße, die stille Mehrheit votierte jedoch für Sirisena, welcher im Gegensatz zum autoritären und als korrupt geltenden Rajapaksa als eher ruhig und demokratisch ausgerichtet gilt.[21]

---

[15] Sri Lanka Botschaft, 2017
[16] ABC Australia, 2009
[17] Trading Economics 1
[18] CNBC, 2016
[19] UN, 2013
[20] Deutsche Welle, 2015
[21] Daily News: "People's Force or JO's Farce?" (2018)

Abbildung 2: Sri Lankas Provinzen

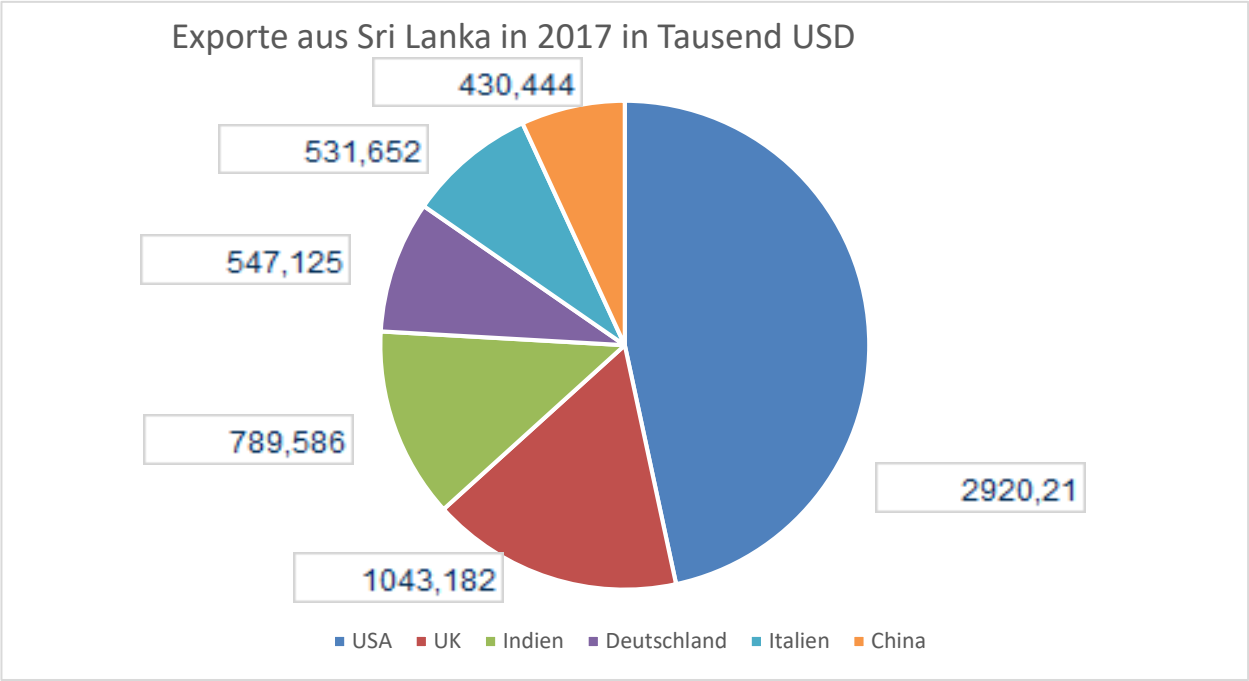
Quelle: Maps Open Source, 2018

Wirtschaft und Handel

Neben Afghanistan, Bangladesch, Bhutan, den Malediven, Nepal und Pakistan ist Sri Lanka Mitglied der South Asian Association for Regional Cooperation (SAARC). Ziel der SAARC ist eine Verbesserung der wirtschaftlichen und politischen

Beziehungen der Länder. Der größte Absatzmarkt für Sri Lankas Exporte sind die USA mit bis zu knapp 50% der Exporte, gefolgt von Europa, an das ca. 30% der Exporte gehen.[22]

Abbildung 3: Exporte aus Sri Lanka nach Anteil der Zielländer 2017

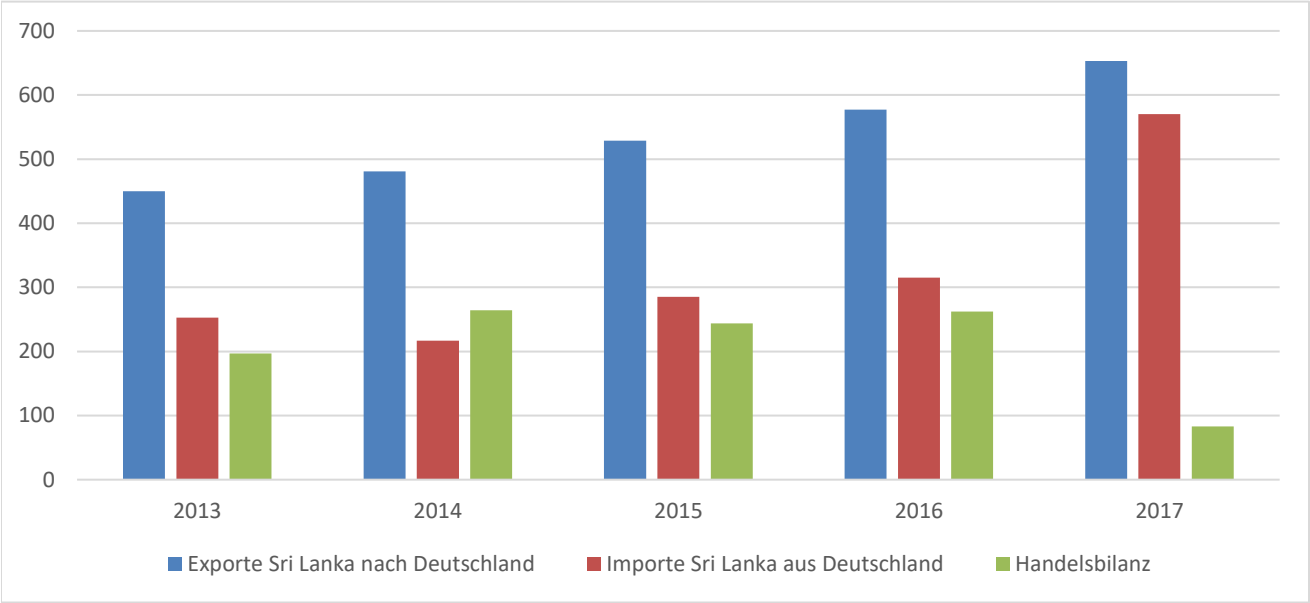


Quelle: International Trade Center, 2018

Deutschland ist seit Jahren einer der wichtigsten Handelspartner Sri Lankas, das eines der wenigen Länder ist, bei denen der langjährige Exportweltmeister ein Handelsdefizit aufweist.[23] Sri Lanka ist Mitglied der Welthandelsorganisation (WTO). Im Mai 2016 unterzeichnete das Land das Trade Facilitation Agreement (TFA), das den internationalen Güterhandel beschleunigen soll.[24] Das Indo-Sri Lanka Free Trade Agreement (ISFTA) ist seit 2000 in Kraft. Zu Beginn der Handelsbeziehungen exportierte Sri Lanka hauptsächlich Agrarerzeugnisse und Rohstoffe wie Pflanzenöl, Pfeffer und Kupfer. In den letzten Jahren exportiert Sri Lanka zunehmend auch Fertigerzeugnisse wie Klimaanlagen, Möbel und Kleidungsstücke. Weiterhin besteht seit 2005 ein Freihandelsabkommen zwischen Sri Lanka und Pakistan. 2015 betrug das Handelsvolumen zwischen beiden Ländern insgesamt 370,38 Mio. USD. Pakistan ist nach Indien somit Sri Lankas größter Handelspartner in der SAARC-Region.[25]

[22] International Trade Center: "List of Importing Markets for a Product Exported by Sri LankaMetadata Product: TOTAL All Products" (Trade Map, 2018)
[23] Auswärtiges Amt, 2016
[24] WTO, 2016
[25] Department of Commerce, 2017

Abbildung 4: Handel zwischen Sri Lanka und Deutschland von 2013 - 2017



Quelle: Central Bank of Sri Lanka & Sri Lanka Export Development Board

Sri Lankas Haupt-Exportgüter sind der berühmte Ceylon-Tee, der über die Hälfte der landwirtschaftlichen Exporte ausmacht, und Textilien.[26] Die Textilindustrie mit großen Unternehmen wie Brandix Lanka oder MAS ist in der politischen und wirtschaftlichen Hauptstadt Colombo konzentriert.[27] Die Unternehmen der Branche sind nach wie vor bedeutende Arbeitgeber.

Für den Teeanbau bietet das Hochland optimale klimatische Bedingungen. Zentrum der Teeproduktion ist die zentral gelegene Region Kandy, in der das ganze Jahr über Tee wachsen kann. 10% der weltweiten Teeproduktion entfallen auf Sri Lanka, was das Land zum zweitgrößten Teeproduzenten der Welt nach China macht.[28] Auch die Tourismusbranche in Sri Lanka wächst. Während 2015 insgesamt noch 1,8 Mio. internationale Touristen (davon 118.000 aus Deutschland) das Land besuchten, waren es 2016 schon über 2 Mio. Im Jahr 2017 betrug die Anzahl 2.116.407, wovon 152.950 Touristen aus Deutschland kamen.[29]

Aufgrund der strategisch günstigen Lage Sri Lankas auf halbem Weg zwischen Singapur und der Arabischen Halbinsel ist das Land ein wichtiger Standpunkt für den maritimen Güterhandel in Asien. Der Hafen von Colombo ist der größte Hafen Sri Lankas. 2015 wurden über den Hafen 5,1 Mio. Standardcontainer (TEU) verfrachtet.[30] Zum Vergleich: Der Hamburger Hafen schlug im gleichen Jahr 8,8 Mio. TEU um. Verglichen allerdings mit Singapur, dessen Hafen mit einer Kapazität von 50 Mio. TEU der größte der Welt ist, wird klar, dass Sri Lanka das Potenzial als Handelshafen nicht vollständig ausgeschöpft hat.[31] Die Sri Lanka Port Authority plant einen weiteren Ausbau der Kapazität um 7,2 Mio. TEU. Indien ist es bisher nicht gelungen, Containerterminalkapazitäten aufzubauen, um dem wachsenden Volumen an Importen und Exporten gerecht zu werden. Viele, vor allem große Containerschiffe mit Fracht für oder aus Indien steuern deshalb heute den Hafen in Colombo an, wo die Güter

[26] Sri Lanka Export Development Board, 2017
[27] BOI Sri Lanka,2016
[28] Sri Lanka Export Development Board, 2016
[29] Sri Lanka Tourism Development Authority: "Monthly Statistical Bulletins 2017" (2018)
[30] Sri Lanka Port Authority, 2016
[31] Ship Technology, 2017

auf kleinere Schiffe umgeladen und nach Indien transportiert werden. Im Jahr 2015 liefen fast 50% des internationalen Containerumschlags von oder nach Indien über den Hafen in Colombo. 2016 ging der Anteil leicht zurück. Während die indische Regierung bemüht ist, die Abhängigkeit vom Hafen Colombo zu reduzieren,[32] könnte eine seit Jahrzehnten geplante Brücke zwischen Indien und Sri Lanka die Position Colombos als wichtigen Umschlaghafen für indische Ex- und Importe sogar noch stärken.[33]

Momentan ist das prestigeträchtige Projekt der Port City Colombo in der Umsetzung, welches durch die sri-lankische Regierung und die der chinesischen Regierung eigenen China Communications Construction Company abgeschlossen wurde und eine Gesamtinvestition von 15 Mrd. USD kosten wird. Die Port City wird fünf Bezirke umfassen: den Financial District, Central Park Living, Island Living, The Marina und die International Island. Einmal fertiggestellt, wird sie Colombos Hauptgeschäftsviertel sein und das größte Projekt Chinas auf der Insel. Die Vollendung der Baumaßnahmen ist für um 2040 geplant.[34]

Am BIP pro Kopf gemessen ist Sri Lanka mit 4.065 USD[35] das reichste Land in Südasien, die Malediven ausgenommen. Die letzten Schätzungen der Weltbank aus dem Jahr 2012 weisen auf eine relativ große Einkommensungleichheit hin, mit einem GINI-Index von knapp 39,16, was wiederum höher ist als in den meisten anderen südasiatischen Ländern.[36]

Auf Grundlage des BIP pro Kopf wird Sri Lanka als Land mit mittlerem Einkommen eingestuft. Nach einem Investitionsboom nach Ende des Bürgerkrieges benötigte Sri Lanka im Jahr 2016 nichtsdestotrotz Unterstützungen der Weltbank und des Internationalen Währungsfonds. Im Juli 2016 vergab die Weltbank einen Kredit in Höhe von 100 Mio. USD an Sri Lanka. Die Zahlung ist an ein Reformprogramm gebunden, das drei Hauptziele verfolgt: die Wettbewerbsfähigkeit des Privatsektors zu fördern, mehr Transparenz im öffentlichen Sektor zu schaffen und die Nachhaltigkeit von Regierungsausgaben zu garantieren.[37] Das Haushaltsdefizit bleibt hoch und lag in den vergangenen Jahren kontinuierlich über dem Wirtschaftswachstum. Auch wenn die Unterstützung durch Weltbank und Währungsfonds den akuten Handlungsdruck von der Regierung genommen hat, bleibt das Haushaltsdefizit eine der großen Herausforderungen für die Regierung.

Die Inflationsrate des Landes lag Ende 2016 bei 4,1% – eine deutliche Reduzierung, nachdem sie im Juni desselben Jahres noch bei 6% stand.[38] Die Sri-Lankische Rupie (SLR) wertete im Jahr 2016 stark ab und fiel auf einen historischen Tiefstand gegenüber dem Dollar. Laut Finanzminister Ravi Karunanayake zwingen Abwertungen der indischen Rupie und des chinesischen Renminbi auch die eigene Währung in die Knie.[39]

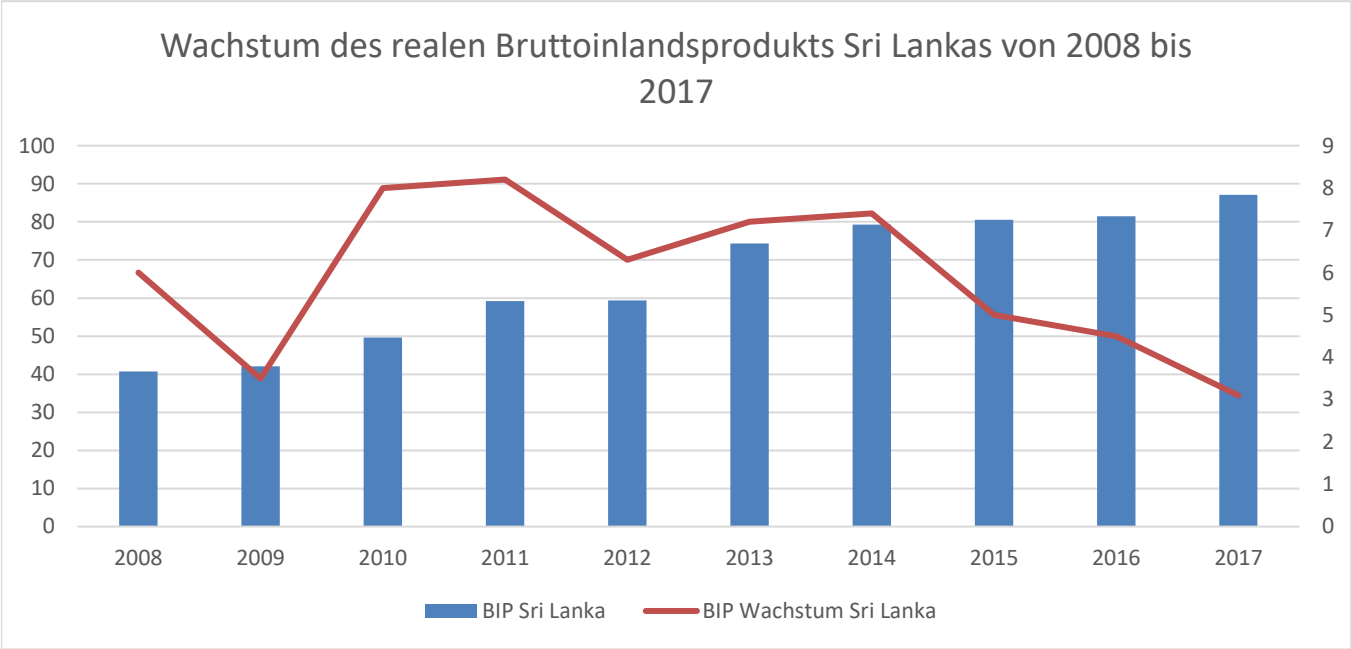
Die Kombination aus einer komplexen politischen Situation und den Auswirkungen von Naturkatastrophen wie der Flut im Mai des Jahres machten 2017 zu einem herausfordernden Jahr für Sri Lanka. Infolgedessen verlangsamte sich die gesamtwirtschaftliche Leistung und das Wirtschaftswachstum, welches in den Jahren zuvor bei konstant um die 5% gelegen hatte, ging auf 3,1% zurück. Nichtsdestotrotz wurde zum ersten Mal ein Primärüberschuss verzeichnet. Obwohl der allgemeine Fehlbetrag durch einen starken Anstieg der Zinsaufwendungen leicht gewachsen ist, nahm die Staatsschuldenquote geringfügig wegen des Primärüberschusses und der relativ geringen Währungsabwertung ab.[40]

---

[32] Journal of Commerce, 2017
[33] The Wire, 2016
[34] Roar Life: "The Port City Project: Where Things Stand Now" (2017)
[35] The World Bank: "The World Bank In Sri Lanka" (2018)
[36] World Bank 3
[37] World Bank 4
[38] Trading Economics 2
[39] The Economist, 2016
[40] The World Bank: "The World Bank In Sri Lanka" (2018)

Abbildung 5 verdeutlicht das Wachstum des BIP in Sri Lanka mit der Wachstumsrate. Zu erkennen ist, dass das BIP seit 2009 stetig ansteigt und sich in den letzten zehn Jahren verdoppelt hat.

Abbildung 5: **Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts im Verhältnis zum BIP Sri Lankas von 2008 bis 2018**



Quelle: Central Bank of Sri Lanka, 2008, 2013, 2016

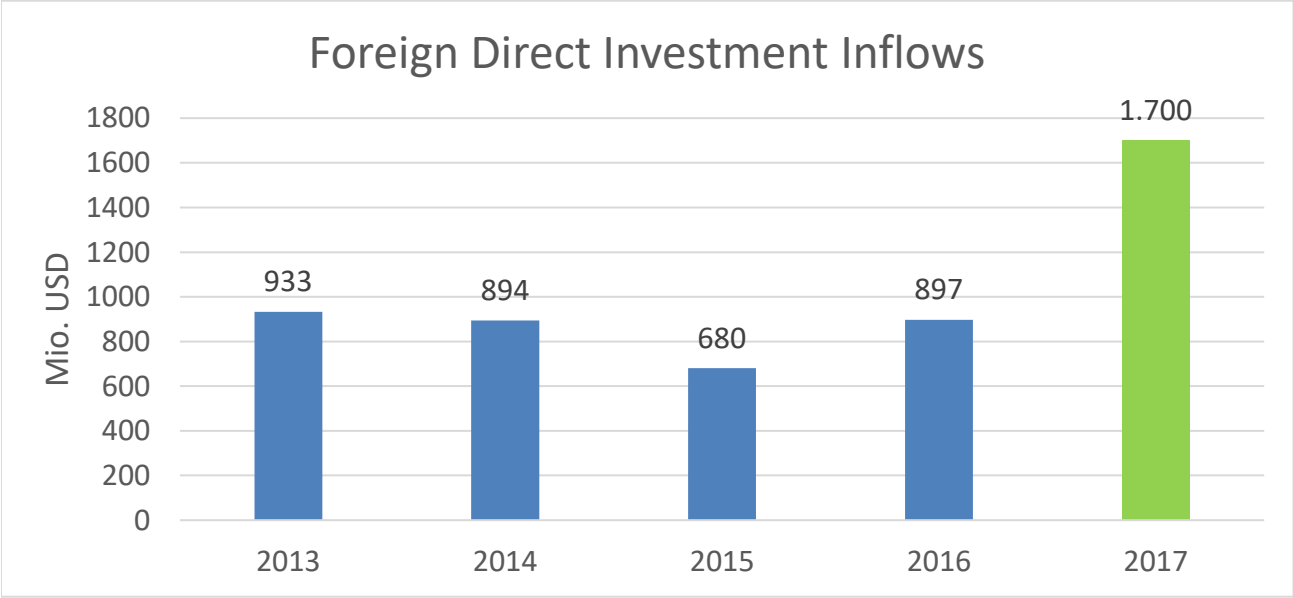
Folgende Tabelle 2 listet die wirtschaftlichen Abkommen, welche Sri Lanka auf internationaler Ebene mit Partnerländern unterzeichnet hat. Hierzu zählen bi- und multilaterale Freihandelsabkommen und allgemeine Präferenzsysteme. Sri Lanka hatte im Juni 2016 offiziell den Antrag auf das Generalised Scheme of Preferences (GSP) bei der EU gestellt, was ein Handelsabkommen ist, welches Entwicklungsländern erlaubt, für verringerte oder keine Zollgebühren für ihre Exporte in die EU einzuführen. Die EU stimmte dem Antrag zu und das GSP+ wurde im Mai 2017 wieder eingeführt (zuvor lief es von 2005 bis 2010, als es aufgrund von Defiziten in der Umsetzung von UN-Menschenrechtskonventionen ausgesetzt wurde). Durch diese Zollkonzession erhielt Sri Lanka einen ausgedehnten Marktzugang zur EU für über 7.200 Produkte. Im Jahr 2017 stiegen die sri-lankischen Exporte in die EU drastisch an (3,3 Mrd. USD wurden verbucht) und seit Wiedereinführung des GSP+ um 15%, was die EU zum Haupthandelspartner der Insel machte. Dennoch muss Sri Lanka laut dem EU-GSP+-Kontrollausschuss weiter an der Umsetzung der internationalen Menschenrechtskonventionen arbeiten und die Arbeitsbedingungen weiter verbessern.[41]

[41] Sri Lanka Brief: "GSP+ and Sri Lanka; Benefits and Callengers" (2017)

Tabelle 2: Internationale Abkommen Sri Lankas

Abkommen[42]	**Länder und Partner**
Freihandelsabkommen – Bilateral In Verhandlung	Indien, Pakistan, Singapur China, Indonesien, Malaysia, Thailand
Freihandelsabkommen – Multilateral	South Asian Association for Regional Cooperation – SAARC Agreement on South Asian Free Trade Area – SAFTA Asia Pacific Trade Agreement – APTA Agreement on Global System of Trade Preferences – GSTP
Allgemeines Präferenzsystem Plus (Generalized System of Preferences Plus)	Europäische Union
Allgemeines Präferenzsystem (Generalized System of Preferences)	USA

Abbildung 6: Ausländische Direktinvestitionen nach Sri Lanka in Mio. USD



Quelle: Central Bank of Sri Lanka

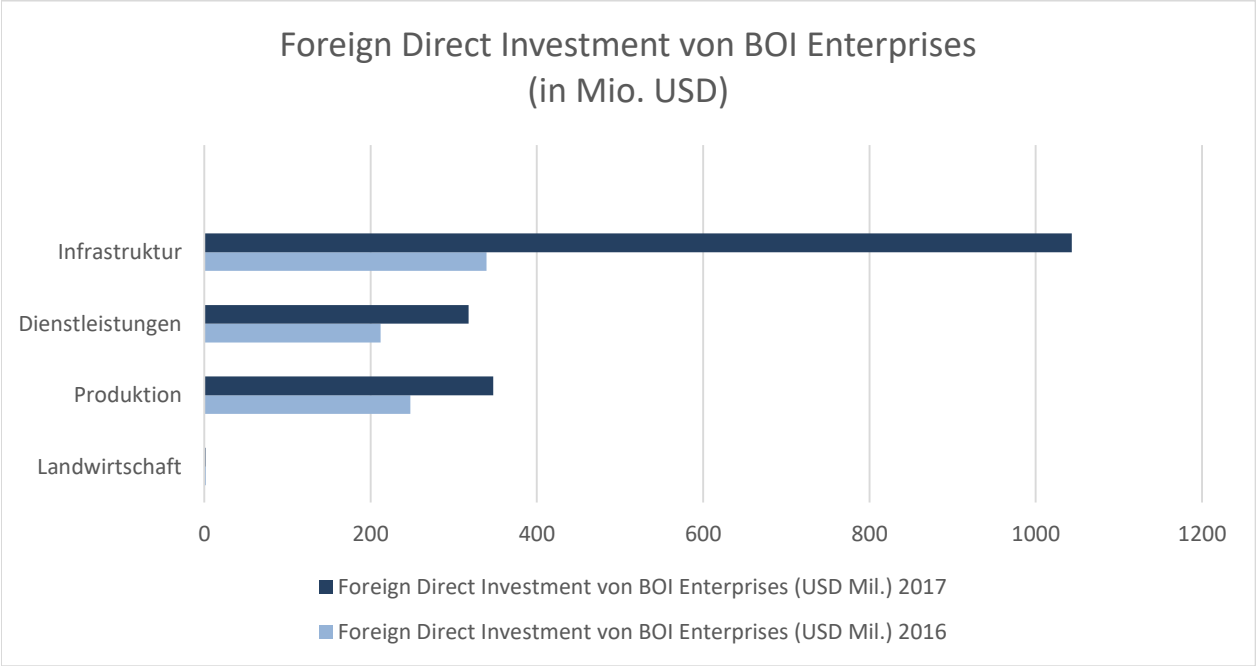
Abbildung 6 zeigt die ausländischen Direktinvestitionen (Foreign Direct Investment, FDI) nach Sri Lanka von 2013 bis 2017. Wie deutlich erkennbar ist, haben sich von 2016 auf 2017 die ausländischen Direktinvestitionen fast verdoppelt. Da ein größerer

[42] Central Bank of Sri Lanka & Sri Lanka Customs

Zufluss von ausländischen Investitionen benötigt wird, um eine anhaltende Wachstumskurve in der Wirtschaft zu erreichen, zeigt sich ein starker Zusammenhang von ausländischen Direktinvestitionen und dem Wirtschaftswachstum. Von der Regierung ergriffene Maßnahmen, wie die Errichtung von Freihandelszonen, eine Reduzierung von Essenszuschüssen und anderen Konsumgütern, Sri Lankas geographisch strategische Lage zwischen stark wachsenden Regionen (Indien und Südostasien) und das Potenzial im Tourismus sind Faktoren, die für ausländische Investoren attraktiv sind.

In Abbildung 7 lässt sich erkennen, dass vor allem Infrastrukturprojekte von den FDI laut Board of Investment (BOI) profitiert haben. Gefolgt werden sie jedoch mit geringem Abstand zueinander von der Produktion und den Dienstleistungen. Ausländische Investitionen im Bereich der Landwirtschaft sind jedoch mit 1,9 Mio. in 2016 und 1,4 Mio. USD in 2017 zu vernachlässigen. Das BOI von Sri Lanka fungiert als zentrale Förderstelle von Investoren im Land.

Abbildung 7: Ausländische Direktinvestitionen von BOI Unternehmen in Mio. USD 2016 - 2017



Quelle: Board of Investment of Sri Lanka

Interkulturelles & Doing Business in Sri Lanka

Sri Lanka ist ein buddhistisches Land, was jedoch von seiner multiethnischen und -religiösen Zusammensetzung geprägt ist. Somit werden zwar buddhistische und asiatische Sitten und Gebräuche gepflegt, es wird aber auch Verständnis für das Andere entgegengebracht. Dennoch wird die Religion in Sri Lanka ernst genommen, was der Besucher oder Geschäftspartner berücksichtigen sollte. Die Umgangssprache in der Geschäftswelt ist Englisch und es ist äußerst wichtig Visitenkarten dabeizuhaben. Im geschäftlichen wie persönlichen Umgang werden Höflichkeit, Zuvorkommen und Güte wertgeschätzt und die Wahrung des Gesichts hat Priorität. Gerne wird auch zum gemeinsamen Essen eingeladen, wobei man den potenziellen Geschäftspartner näher kennenlernt. Ein Gastgeschenk wird dabei als aufmerksam wahrgenommen und trägt zum ersten guten Eindruck bei. Es ist jedoch üblich, dass das Geschenk nicht vor anderen geöffnet wird, sondern erst später im Privaten, da die

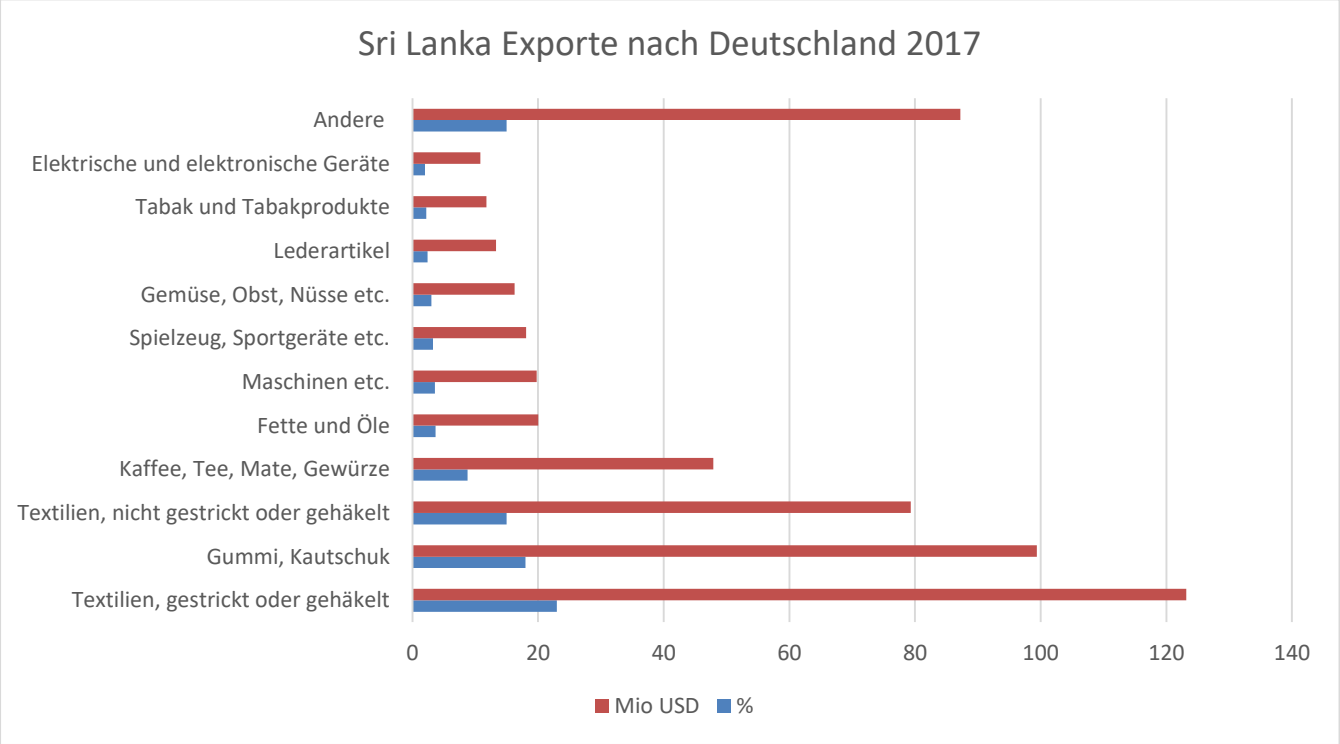
Geste des Schenkens wertgeschätzt wird und nicht die Größe oder der Wert des Geschenks. Wie in anderen asiatischen Ländern gilt die linke Hand als unrein und sollte daher nicht zur Begrüßung verwendet werden. Auch sollte man darauf verzichten, mit der linken Hand zu essen oder jemandem etwas mit ihr zu reichen. Schuhe werden vor Besuchen in Tempeln sowie Wohnhäusern draußen ausgezogen und es ist darauf zu achten, dass die Fußsohlen nicht auf andere Personen zeigen beim Sitzen. In Tempeln sollten zudem die Schultern und Beine bedeckt sein und generell ist es zu empfehlen, eher lange, aber dafür leichte Kleidung zu tragen. Unbedingt darauf zu achten ist, dass man den zahlreichen Buddha-Statuen nicht den Rücken zuwendet (gerade beim Selfie-machen), da dies als Beleidigung der Religion angesehen wird.

Ebenfalls ist es oft nicht angebracht, negative Gefühle wie Ärger oder Frustration öffentlich und offensichtlich kundzutun. Eine ruhige, freundliche Bestimmtheit ist eher ratsam als laut zu werden, da damit sowohl das eigene Gesicht als auch das des Gegenübers gewahrt wird. Dies ist auch in der Geschäftswelt ratsam.

Wirtschaftliche Beziehungen zu Deutschland

In den letzten Jahren haben sich die Beziehungen zwischen Sri Lanka und Deutschland intensiviert. So ist Deutschland der viertgrößte Importeur sri-lankischer Güter global betrachtet und der zweitgrößte innerhalb der EU (nach Großbritannien). 2017 betrug der Gesamtwert der aus Sri Lanka importierten Waren 656,2 Mio. EUR.[43]

Abbildung 8: Sri-lankische Exporte nach Deutschland 2017



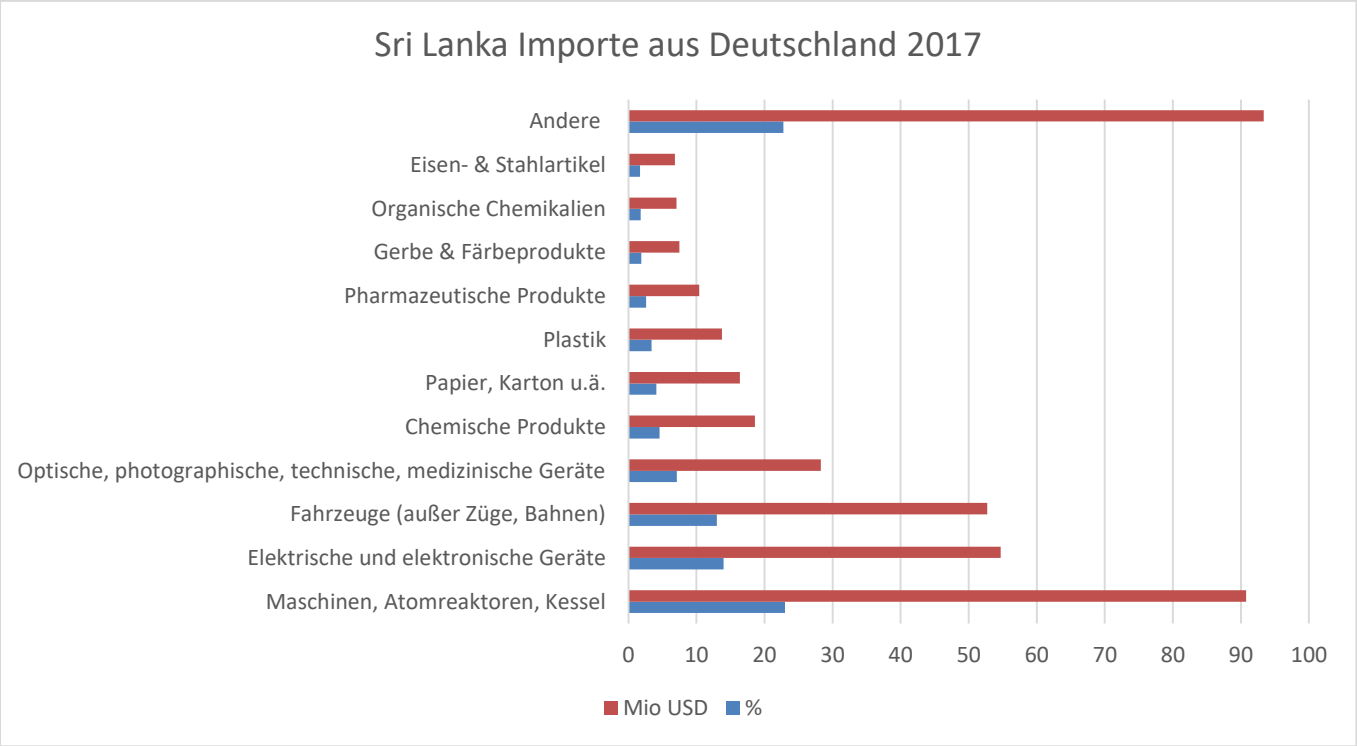
Quelle: United Nations COMTRADE: "Sri Lanka Exports to Germany" (Trading Economics, 2018)

[43] DESTATIS: "Exports and Imports (Foreign Trade): Germany" (2018)

Hauptsächlich importiert wurden Textilien, Gummi sowie Kautschuk und Tee, Kaffee und Gewürze, wie Abbildung 8 unter Angabe des Wertes in Mio. USD und des Prozentsatzes verdeutlicht.[44]

Deutschland hat im vergangenen Jahr Waren im Wert von 400,46 Mio. USD nach Sri Lanka exportiert.[45] Hauptproduktgruppe war *Maschinen, Atomreaktoren und Kessel*, gefolgt von elektrischen und elektronischen Geräten und Fahrzeugen. Folgende Abbildung 9 veranschaulicht die Importe Sri Lankas aus Deutschland in Mio. USD sowie in prozentualer Angabe am Gesamtwert.

Abbildung 9: Sri-lankische Importe aus Deutschland 2017



Quelle: United Nations COMTRADE: "Sri Lanka Imports from Germany" (Trading Economics, 2018)

Insgesamt wuchsen die sri-lankischen Exporte nach Deutschland um 13% in 2017 auf fast 654 Mio. EUR, während deutsche Exporte nach Sri Lanka um 81% auf fast 571 Mio. EUR anstiegen, sodass der bilaterale Handel ein Gesamtvolumen von 1,25 Mrd. EUR erreichte. Für deutsche Unternehmen in der ITO/BPO, Lebensmittel und Textilbranche entwickelt sich Sri Lanka zu einem zunehmend interessanten Markt. Deutsche Investitionen in die Textilindustrie, die Baumaterialienindustrie,

[44] United Nations COMTRADE: "Sri Lanka Exports to Germany" (Trading Economics, 2018)
[45] United Nations COMTRADE: "Sri Lanka Imports from Germany" (Trading Economics, 2018)

industrielle Gasproduktion, Präzisionstechnologie und die Versicherungsbranche verdeutlichen die vielfältigen Möglichkeiten, die sich den Investoren bieten.[46]

Gesetzliche Rahmenbedingungen für Geschäfte

Im Folgenden wird kurz auf wissenswerte und zu beachtende Bestimmungen für den Export nach Sri Lanka, den Erwerb von Immobilien, Investments und Steuerregelungen in Sri Lanka eingegangen. Für detailliertere Informationen steht Ihnen die AHK Sri Lanka jederzeit auf Anfrage zur Verfügung.

Bestimmungen für den Export nach Sri Lanka

Bei mehr als 400 Artikeln erfordert Sri Lanka eine Importlizenz auf der sechsstelligen Ebene des harmonisierten Zollsystems (Harmonized Tariff System). Dies ist meistens bei Importen aus den Bereichen Gesundheit, Umwelt und nationale Sicherheit der Fall. Importeure müssen eine Gebühr von 0,222% des Importpreises mit einer Mindestgebühr von 1.000 LKR (ca. 5,30 EUR) zahlen, um eine Importlizenz zu erhalten. Die Zahlungen für den Import von Gütern können mit Kreditbriefen (Letters of Credit, LC), Dokumenten gegen Zahlung (Documents against Payment, DP) oder Dokumenten gegen Akzept (Documents against Acceptance, DA) sowie Vorauszahlung (Advance Payment, AP) getätigt werden. Importe auf Vorauszahlungsbasis sind erlaubt, wenn der Wert der Güter 10.000 USD nicht übersteigt und sollten vom Importeur innerhalb von 90 Tagen nach der Zahlung erhalten werden.

Generelle Dokumente, die von kommerziellen Banken für Importe benötigt werden, sind die Rechnung, Versicherungszertifikate (falls anwendbar) und Transportdokumente. Je nach Produkt und der Zahlungsart können auch weitere Dokumente wie Ursprungsbescheinigungen, Prüfbescheinigungen und Packlisten erforderlich sein. Alle Versandpapiere bei Importen, die auf DP- oder DA-Basis getätigt werden, müssen an die Bank des Lieferanten oder vom Lieferanten an eine kommerzielle Bank in Sri Lanka weitergeleitet werden, um die importierten Güter freizugeben. Falls die Originale nicht fristgerecht eingereicht werden können, können auch Kopien zur Güterabfertigung eingereicht werden, die Originale müssen jedoch innerhalb von 30 Tagen nach Zertifizierung der Kopien nachgereicht werden.

Zur Güterabfertigung durch den Zoll sollte der Importeur die relevanten, von einer Geschäftsbank beglaubigten Versandpapiere und das Zollanmeldungsformular bei der sri-lankischen Zollbehörde einreichen. Bei Importen auf AP-Basis werden die Waren bei Einreichung hinreichender Zahlungsnachweise freigegeben. Im Fall von Importen auf Konsignationskontenbasis findet die Warenfreigabe durch den Zoll bei Vorlage der Zollabfertigungspapiere statt.

Sri Lanka hat Anfang 2003 das WTO-Übereinkommen über den Zollwert implementiert und befolgt die Transaktionswertmethode, um den Kosten-, Versicherungs- und Frachtwert (CIF) zu bestimmen. Die sri-lankische Zollbehörde sieht die Unterbewertung der Zollanmeldungen als allgemeine Taktik von Importeuren an, um Zölle zu vermeiden. Daraus resultierend werden die Zolldokumente so sehr geprüft, dass selbst aufrichtige Importeure Probleme bekommen könnten. Die Regierung hat ein umfassendes elektronisches Datensystem eingeführt, welches die Import-/Exportabfertigungsprozeduren beschleunigen soll. Dieses ist jedoch noch nicht vollständig in Benutzung.[47]

Bestimmungen zum Erwerb von Immobilien

Ausländer können in Sri Lanka Grundstücke/Immobilien frei erwerben, es fällt dann jedoch eine 100%ige Grundsteuer für Ausländer auf den Wert des Grundstücks oder der Immobilie an. Als Alternative bietet es sich an, das Land für 99 Jahre zu leasen, was die Steuer auf 7% reduziert. Bei Abschluss eines Immobilienerwerbs muss ein Anwalt den Vertrag absichern, da

[46] Daily News: "AHK Sri Lanka to Boost German-Sri Lankan Business Ties" (Daily News, 2018)
[47] export.gov: "Sri Lanka - Import Requirements and Documentation" (Sri Lanka Country Commercial Guide, 2017)

kein Verkauf ohne die vertragliche Übertragung endgültig ist. Der rechtmäßige Besitzer der Immobilie/des Grundstücks ist einzig zum Verkauf eben jener/-s berechtigt. In Fällen von mehreren rechtmäßigen Besitzern sollte jeder Besitzer dem Verkauf zustimmen. In den meisten Fällen stellt eine Immobilienfirma den Besitzer der Immobilie fest, bevor sie öffentlich ausgeschrieben wird. Der Besitznachweis muss durch den Anwalt beim Katasteramt überprüft werden.[48]

Investments in Sri Lanka

Sri Lanka wird als eines der sichersten Investitionsländer weltweit angesehen. Dazu ist in fast allen Bereichen der Wirtschaft komplett ausländisches Eigentum erlaubt. Es sind keine Restriktionen für die Repatriierung von Gewinn, Gebühren, Kapital und Devisengeschäften in Bezug auf Kontokorrentzahlungen in Kraft.

Dafür gibt es Mechanismen, welche internationale und lokale Investoren schützen sollen. Artikel 157 der Verfassung garantiert die Sicherheit von Investitionsschutzverträgen. Dazu hat Sri Lanka bilaterale Investitionsschutz- und Doppelbesteuerungsvermeidungsabkommen mit vielen Ländern abgeschlossen. Bilaterale Abkommen zum Investorenschutz bestehen z.B. mit Australien, Deutschland, Dänemark, Frankreich, Schweden und 23 weiteren Ländern. 42 Länder haben ein bilaterales Abkommen zur Vermeidung von Doppelbesteuerung mit dem Inselstaat geschlossen. Sri Lanka ist Gründungsmitglied der Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA), welche eine Investitions-Garantieagentur der Weltbank ist.[49]

Steuerregelungen in Sri Lanka

Ansässige Unternehmen, welche ihre Hauptgeschäftsstelle in Sri Lanka haben, werden mit ihrem weltweiten Einkommen steuerpflichtig. Die Standard-Körperschaftsteuer beträgt 28% und Steuersätze von 10% - 40% fallen je nach wirtschaftlicher Tätigkeit an. Nicht ansässige Unternehmen müssen lediglich das Einkommen versteuern, welches von Sri Lanka aus generiert wird. Für die Einkommensteuer hat das Land ein Selbstbewertungssystem eingeführt. Eine Firma, die als ausländische Gesellschaft registriert ist, wird für Einkommensteuerangelegenheiten als nicht-ansässig betrachtet.

Am 1. April 2018 trat ein neues Steuergesetz in Kraft, welches die Regelungen zur Einkommensteuer vereinfachen und fairer machen sollen. Die Mehrwertsteuer (Value Added Tax, VAT) beträgt 15%, Exporte und internationale Transportdienstleistungen werden nicht besteuert. Die Unternehmensteuer ist zweigeteilt: Firmen, die ein zu versteuerndes Einkommen von weniger als 750 Mio. LKR verzeichnen, und Risikokapitalgesellschaften werden mit 12% besteuert. Der Großteil der anderen Unternehmen wird mit 28% Steuern belegt. Die Kapitalertragsteuer beträgt bei Dividenden 0%, 10% oder 15%, bei Zinsen 2,5% bzw. 15% und bei Lizenzen 10%.[50]

2.2 Der sri-lankische Energie- und Strommarkt

Im folgenden Kapitel wird zunächst ein Überblick über die Erzeugung und Nutzung von Primärenergie gegeben, bevor dann näher auf den Strommarkt eingegangen wird. Der gesetzliche Rahmen wird beschrieben, ebenso die wichtigsten Akteure im Markt.

[48] Global Property Guide: “Sri Lanka Imposes 100% Land Lax When Foreigners Buy” (2018)
[49] Board of Investment Sri Lanka: “Why Sri Lanka - Economic Overview / Sri Lanka Facts & Figures” (2016)
[50] Santander Trade Portal: “Sri Lanka: Foreign Investment” (2018)

Energiepolitische und gesetzliche Rahmenbedingungen

Das für den Energiemarkt zuständige Ministerium ist das „Ministry of Power and Renewable Energy“ (MOPE) unter dem gegenwärtigen Minister Ranjith Siyambalapitiya, ebenfalls von der Sri Lanka Freedom Party. Das Ministerium plant, entwickelt und ermittelt das Potenzial zur Stromerzeugung in Sri Lanka für Wasserkraftwerke, Kohlekraftwerke, Windkraftwerke und ländliche Elektrifizierung (vor allem im Nordosten, siehe oben). Weiterhin ist es zuständig für die Förderung von erneuerbaren Energien und Nachhaltigkeit. Das CEB untersteht dem Ministerium. Dem MOPE und dem Ministry of Finance (MOF) untersteht die im Jahr 2003 durch den „Public Utilities Commission of Sri Lanka Act No. 35“ gegründete Public Utilities Commission of Sri Lanka (PUCSL), dem zentralen Regulierer im sri-lankischen Energiemarkt. Die PUCSL reguliert das CEB, IPPs und SPPs und legt die Stromtarife fest. Sie setzt weiterhin technische und Sicherheitsstandards in der öffentlichen Versorgung. Im Jahr 2009 wurden durch den „Electricity Act No. 20“ weitere Kompetenzen in der Regulierung der Stromerzeugung und -übertragung sowie im Vertrieb auf die PUCSL übertragen.

Das zentrale Unternehmen im Strommarkt ist das Ceylon Electricity Board (CEB), das am 1. November 1969 durch den sogenannten „Ceylon Electricity Board Act No. 17“ gegründet wurde. Mit der Gründung des CEB wurde die Stromversorgung in Sri Lanka zentralisiert. Zuvor lag die Zuständigkeit für die Stromversorgung bei den Provinzen und Kommunen. Dem CEB gehört das gesamte Übertragungsnetz ebenso wie ein Großteil der Kraftwerkskapazitäten. Das CEB hält zudem die Lizenzen für den Betrieb von Verteilnetzen für insgesamt 4,5 Mio. Kunden. Das einzige andere (ebenfalls staatliche Unternehmen), das auch Verteilnetze besitzt, ist die 1983 gegründete Lanka Electricity Company (LECO). Die LECO hat ca. 498.000 Kunden in den westlichen Küstengebieten zwischen Negombo und Galle. Der einzige Bereich, der für private Unternehmen geöffnet ist, ist die Erzeugung von Strom. Hier haben sieben große IPPs (Kraftwerkskapazität über 10 MW) und zahlreiche kleine SPPs (Kraftwerkskapazität unter 10 MW) investiert.

Die Sri Lanka Sustainable Energy Authority (SLSEA) wurde im Oktober 2007 durch den „Sri Lanka Sustainable Energy Authority Act No. 35“ etabliert. Die SLSEA ist für die Förderung und Entwicklung von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien zuständig. Dies beinhaltet u.a. die Zusammenarbeit mit Investoren. Die SLSEA untersteht dem „Ministry of Power and Renewable Energy“.

Im Jahr 2008 verabschiedete die Regierung die „National Energy Policy and Strategies of Sri Lanka“, die folgende Aspekte abdeckte: Deckung des Energiegrundbedarfs, Energiesicherheit, Förderung von Energieeffizienz, Förderung heimischer Energieressourcen, Erarbeitung von Preisrichtlinien, Verbesserung des Managements im Energiesektor, Kundenschutz und die Verbesserung der Leistungsqualität.

Ein Meilenstein in den Reformbemühungen der Regierung war die Verabschiedung des „Electricity Reform Act 2009“. CEB, IPPs und SPPs dürfen nun nur noch nach Lizensierung durch die PUCSL operieren. Die PUCSL legt nach öffentlicher Anhörung Tarife fest und vergibt Lizenzen. Ziel der Vergabe von Lizenzen ist es, eine kosteneffiziente und wirtschaftlich nachhaltige Stromversorgung zu gewährleisten. Die PUCSL ist für den Schutz von Investoren, von Verbrauchern, von Kundeninteressen, Entscheidungsträgern und Betreibern der Industrie verantwortlich.

Zusätzlich wurde durch den „Electricity Reform Act 2009“ die Festsetzung der Stromtarife reformiert und entpolitisiert. Wurden Stromtarife zuvor jeweils nach Haushaltslage und Wahlterminen festgelegt, obliegt es nun der PUCSL diese festzulegen. Die PUCSL legt drei Tarife fest und stellt bei der Festlegung sicher, dass die Kosten in jedem Bereich der Wertschöpfungskette gedeckt sind. Die drei Tarife, die bei der Festlegung durch die PUCSL entscheidend sind, sind die „Bulk Supply Tariffs“ (BST), die „Distribution Tariffs“ und die „Retail Tariffs“.

Unter die BST fallen dabei die Herstellungs- bzw. Bezugskosten (bei „Power Purchase Agreements“ mit IPPs oder SPPs) sowie die Kosten für die Nutzung der Übertragungsnetze. Zur Bestimmung der Höhe der Übertragungskosten werden die sogenannten Transmission Allowed Revenues bestimmt, die wiederum zwei Komponenten haben: den Base Allowed Revenue

(zur Deckung der Übertragungskosten und Erzielung einer angemessenen Rendite) sowie die Large Infrastructure Development Allowance (zur Finanzierung des Netzausbaus). Diese Komponenten werden jährlich angepasst.

Die „Distribution Tariffs“ werden so festgelegt, dass die Kosten zum (Wieder-)Anschluss von Endnutzern, Kosten für Zählertests, Wartungskosten etc. gedeckt sind und dass der Verteilnetzbetreiber eine angemessene Rendite erzielen kann. Die „Retail Tariffs“ sind schließlich so hoch, dass durch die BST zuzüglich Distribution Tariffs sowie aller Kosten zur Aufrechterhaltung des Geschäftsbetriebes (z.B. Kosten zum Ablesen der Zähler) gedeckt sind. Die Höhe der Retail Tariffs hängt ab von der Anschlusskapazität, vom Gesamtverbrauch und von der Tageszeit. Eine Vorgabe für die PUCSL war ebenfalls die Rationalisierung und Vereinfachung der Retail Tariffs.

Die Neuauslegung des Tarifberechnungssystems hat entsprechende Vor- und Nachteile, die von der ADB evaluiert worden sind (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Vor- und Nachteile des neu eingeführten Systems zur Tariffestsetzung

Vorteile	Nachteile
• Zum ersten Mal in der Geschichte der Stromindustrie gibt es entbündelte Tarife für jedes Unternehmen in der Wertschöpfungskette. Die Kosten für die Herstellung sind klar ausgelegt. Zum Beispiel wird, wenn das Land eine Trockenzeit erlebt, der halbjährlich festgelegte BST von der PUCSL angepasst. Die Anpassung findet im Januar und Juli statt, um den Zeiten des Monsuns gerecht zu werden. Eine ausgiebige Trockenzeit kann bedeuten, dass Wasserkraftwerke weniger Strom erzeugen und daher die Nachfrage für thermisch erzeugten Strom steigt. So werden Defizite vermieden. • Informationen über und Kostenberechnung für die Herstellung werden publiziert und öffentlich angehört – was Investoren und Bürgern Transparenz bietet. • Die Kundentarife wurden durch die Struktur vereinfacht, indem die Anzahl der Kundenkategorien von 27 auf 20 reduziert wurde. • Von mittelgroßen bzw. großen Industriekunden und Hotels wird verlangt, dass sie den ‚Time-of-use‘-Tarif zahlen. • Die Tarifreform sieht vor, dass die Anzahl der Kundenkategorien weiter reduziert wird (auf vier).	• Die Kundentarife spiegeln nicht die Kosten der Kunden wider. • Subventionen wurden nicht an das CEB weitergereicht. Das CEB musste als einziger Abnehmer Kredite aufnehmen und konnte Rechnungen der Ceylon Petroleum Company (CPC) nicht begleichen. • In der zweiten Hälfte der Jahre 2011 und 2012 gab es jeweils eine Dürrezeit, in der Tarifanpassungen nicht folgten. Dies führte zu einem Defizit. • Das Gegenteil passierte 2013 nach starken Regenfällen. Hier war die Tarifmethode nicht vollständig implementiert, was zu höheren Preisen für Kunden führte, obwohl reichlich Strom produziert wurde.

Quelle: ADB, 2015

Sri Lankas Regierung legt nicht nur viel Wert auf die Abstimmung zwischen den Akteuren entlang der Wertschöpfungskette, sondern auch auf die Diversifizierung der Akteure. Dadurch, dass sich die Regierung das Ziel gesetzt hat, bis 2050 Strom

ausschließlich aus erneuerbaren Energien zu erzeugen, sind hohe Investitionen notwendig.[51]

Der geplante Zubau ist in Tabelle 4 zusammengefasst. Die Tabelle zeigt, dass in der nahen Zukunft noch Investitionen in Kohlekraftwerke geplant sind. Die Pläne der PUCSL sind durch die Probleme im Kraftwerk Norochcholai und das Quasi-Scheitern des gemeinsamen Projekts mit der NTPC bereits wieder Makulatur. Es ist gegenwärtig politisch unmöglich, mit den Planungen für neue Kohlekraftwerke zu beginnen, weshalb die Regierung im Sommer 2017 nur Wochen nach Veröffentlichung des geplanten Zubaus durch die PUCSL eine ziemlich spektakuläre Kehrtwende vollzogen hatte und verkündete, auf die Errichtung neuer Kohlekraftwerke verzichten zu wollen. Während Umweltschützer jubeln, ist das CEB unter erheblichen Druck geraten, da mittelfristig die Stromnachfrage nicht vollständig gedeckt werden kann. Die Regierung schafft derzeit Abhilfe mit der Bestellung von Dieselgeneratoren. Diese sind allerdings mindestens ebenso umstritten wie neue Kohlekraftwerke. Der Druck, noch mehr Mittel für die Erschließung des Potenzials zur Nutzung erneuerbarer Energien bereitzustellen, steigt.[52]

Tabelle 4: Geplanter Zubau (in MW)

Jahr	Gas	Diesel	Kohle	Flüssiggas LNG	Wasserkraft	Pump-speicher	Erneuerbare Quellen	Stilllegungen
2018		320					180	-51
2019	70			300	120		165	
2020	35				50		344	-30
2021				300			146	-65
2022					71		71	
2023			300				129	-150
2024			300				116	-70
2025			300			200	204	-95
2026						200	70	
2027						200	94	
2028			600				166	
2029							94	
2030							140	
2031			600				104	
2032							111	
2033				600			139	-328
2034							135	
2035			600				140	-300
2036				600			160	
2037							189	

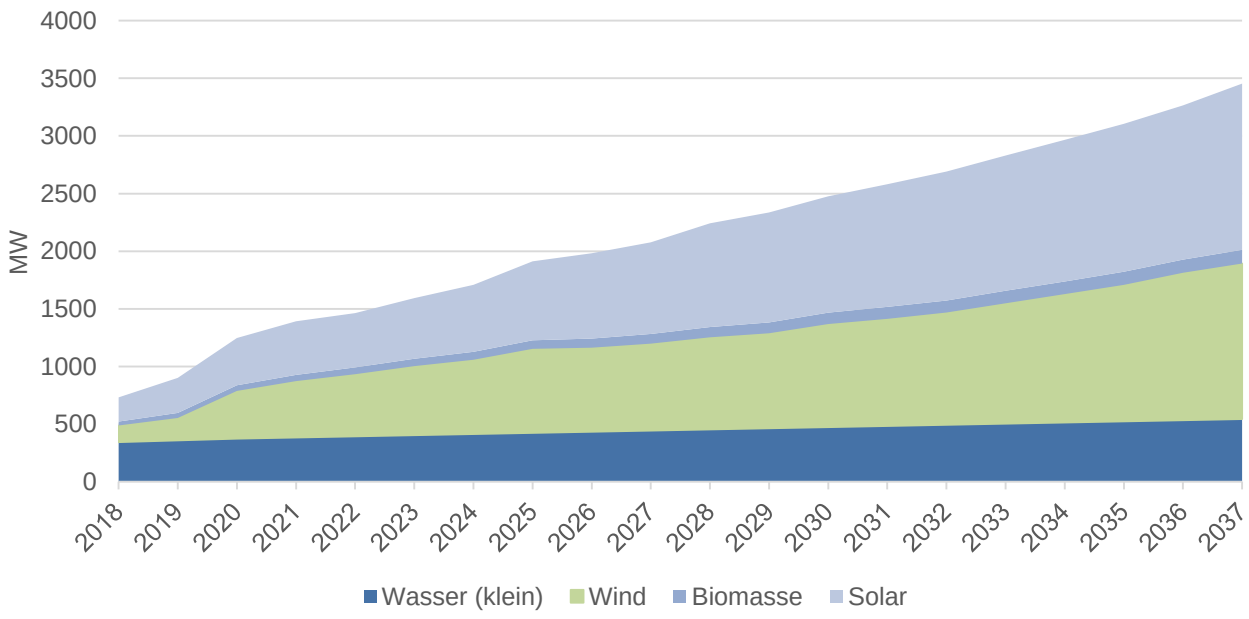
Quelle: CEB, 2017

[51] UN, 2017
[52] Renew Economy, 2017

Bei diesen Zahlen ist zu berücksichtigen, dass der geplante Zubau an Kohlekraft unter Umständen realisiert werden wird und durch andere Energieträger ersetzt werden muss.

Der kumulierte Zubau an Erneuerbare-Energien-Anlagen ist in Abbildung 10 dargestellt. Aus dem geplanten Zubau der CEB lässt sich erkennen, dass die erneuerbaren Energiequellen kontinuierlich ausgebaut werden sollen, während gleichzeitig auch Kohle ab 2023 weiter ausgebaut werden soll. Flüssiggaszubauten sollen lediglich in den nächsten drei bis vier Jahren geschehen, dann erst wieder ab 2033. Gas- und Wasserkraft sollen in den nächsten zwei bis vier Jahren ausgebaut werden und die Pumpspeicher ab 2025 bis 2027.[53]

Abbildung 10: Kumulierter geplanter Zubau erneuerbarer Energien bis 2037



Quelle: CEB, 2017

IPPs, die bisher überwiegend in Ölkraftwerke, Gas-Dampf-Kombikraftwerke und Dieselgeneratoren investiert haben, und SPPs kommt nach dem Willen der Regierung beim Ausbau der erneuerbaren Energien eine prominente Rolle zu. 2013 gab es nach Angaben der ADB sieben IPPs. Die Kraftwerke der IPPs sowie deren Kapazitäten sind in Tabelle 5 aufgeführt.

[53] CEB, 2017

Tabelle 5: IPPs und Kapazitäten

Kraftwerk	Kapazität (MW)	Gesamt (MW)	Baujahr
Asia Power Limited (Öl)	8 x 6,4	51	1998
AES Kelanitissa (Kombikraftwerk)	1 x 110 + 1 x 55	165	2003
ACE Power Embilipitiya (Öl)	14 x 7,11	100	2005
West Coast Power (Kombikraftwerk)	3 x 100	300	2010
Northern Power (Öl)		38	2009
Thermisch gesamt		654	
Wasserkraftwerke (klein)		307	
Wind		124	
Andere (nicht-konventionelle erneuerbare Energien)		21	
Gesamt		**1.760**	

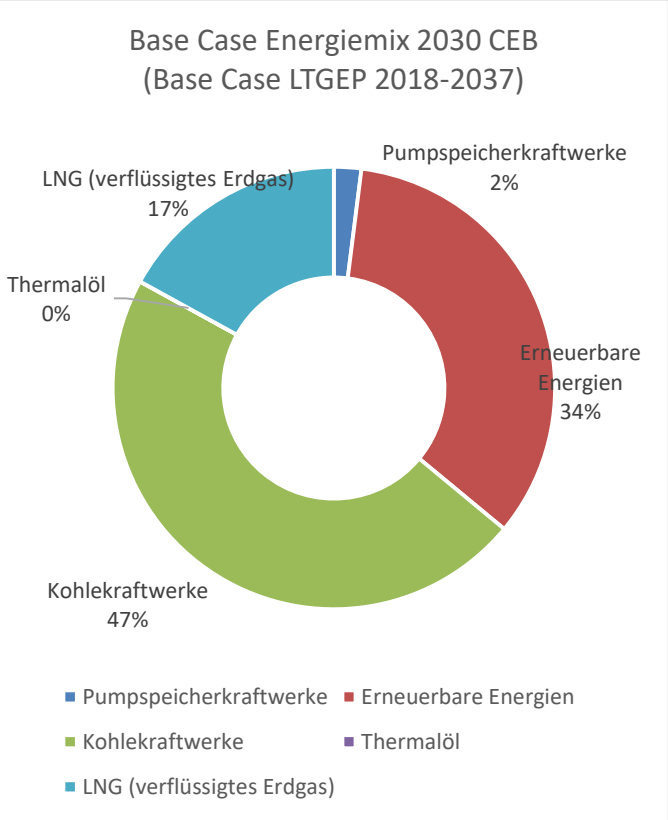
Quelle: ADB, 2015

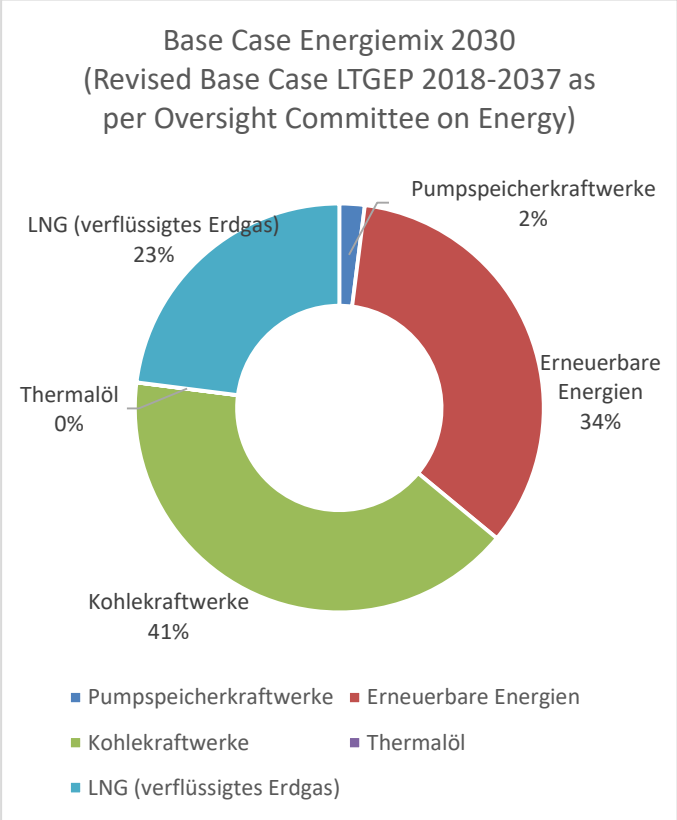
Wie in der Tabelle zu erkennen ist, ist West Coast Power der größte IPP in Sri Lanka mit einer Gesamtkapazität von 300 MW. Der zweitgrößte IPP ist AES Kelanitissa mit etwas mehr als der Hälfte der Kapazität von West Coast Power (165 MW). Neben den IPPs gibt es zahlreiche SPPs. Diese setzen überwiegend auf Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien, darunter vor allem Wind- und Wasserkraft. Die Energiegewinnung aus Biomasse und Solaranlagen spielt noch eine untergeordnete Rolle. Letzteres wird sich allerdings sehr bald ändern. Mittlerweile zählt Sri Lanka 130 SPPs, die zusammen bereits Anlagen mit einer Gesamtkapazität von nahezu 2 GW installiert haben.

Es gibt momentan zwei Szenarien des zukünftigen Energiemixes Sri Lankas für das Jahr 2030. Der eine Base Case Energiemixplan wurde vom CEB veröffentlicht, wohingegen der andere vom Energieaufsichtskomitee herausgegeben wurde. Beide sind auf den LTGEP 2018-2037 basiert. Der einzige Unterschied zwischen beiden Szenarien ist, dass der CEB-Plan 17% LNG und 47% Kohle vorsieht, während der vom Energieaufsichtskomitee 23% LNG und lediglich 41% Kohle am Energiemix vorsieht.[54] Darin lässt sich wieder das Interesse des CEB ablesen, die zukünftige Stromversorgung eher mit Kohle zu gewährleisten, als auf weniger erprobte Alternativen zu setzen.

[54] Ceylon Electricity Board: "CEB Sri Lanka Power Sector Final Version 20180308" (2018)

Abbildung 11: Energiemix Sri Lankas in 2030 nach dem Base Case Energiemixplan





Quelle: CEB Sri Lanka Power Sector final version 20180308, 2018

Allgemein hat sich das MOPE die Ziele gesetzt, die Erzeugungskapazitäten zu erhöhen und in ihnen den Anteil der erneuerbaren Energien, den Energiemix zu diversifizieren, die technischen und wirtschaftlichen Übertragungsverluste zu reduzieren und Demand-Side-Management-Maßnahmen zu implementieren, um folgende Vorgaben zu erreichen:[55]

1. Die Stromerzeugungskapazitäten von 4.043 MW auf 6.900 MW bis 2025 zu erhöhen mit maximaler Entwicklung der erneuerbaren Energien.
2. Das Übertragungsnetz zu verbessern, von 601 km mit 220 kV auf 1.300 km bis 2025 und von 2.310 km mit 130 kV auf 3.000 km bis 2025.
3. Das Verteilungsnetz verbessern, um 100% Elektrifizierung der Haushalte sicherzustellen.
4. Die Erneuerbare-Energie-Kapazität zu erhöhen, sodass der Status der Klimaneutralität bis 2050 erreicht wird.
5. Technische und wirtschaftliche Verluste des Systems von 10% auf 9% bis 2025 verringern.

[55] Ministry of Power & Energy: "Performance 2017 & Programme for 2018" (2018)

6. Das Stromversorgungssystem des Landes in ein Smart Grid verwandeln und gleichzeitig die Fertigung von elektrischem Equipment vor Ort zu fördern.

Der Energiemarkt

2.2.1. Primärenergie

Der Energiemarkt in Sri Lanka ist in den letzten 25 Jahren stark gewachsen und war gleichzeitig Objekt zahlreicher Reformen. Da Sri Lanka ein Land ist, in dem kein Öl oder Erdgas produziert wird, ist die Importabhängigkeit entsprechend hoch. Öl deckt z.Z. 40% der Primärenergienachfrage,[56] was bedeutet, dass die Abhängigkeit von Importen langfristig ohne ein Umschwenken auf Alternativen nicht abnehmen wird. Die Regierung ist daher bemüht, diese Abhängigkeit zu reduzieren, ist sich aber sehr wohl der begrenzten Möglichkeiten bewusst und erwägt momentan ein Umlenken auf LNG. So ist angedacht, statt in Kohle massiv in LNG zu investieren, was eine neue Abhängigkeit von Investoren und LNG-Importen gerade aus Japan bedeuten wird.[57] [58] Trotz allem ist erklärtes Ziel der Regierung, bis 2030 eine energieautarke Nation zu werden. Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen an der Elektrizitätserzeugung soll von 50% in 2014 auf 60% in 2020 ansteigen, um 2030 den Gesamtbedarf abdecken zu können. Die Erzeugungskapazitäten sollen auf 6.900 MW bis 2025 (von derzeit knapp über 4.000 MW) ansteigen mit einer maximalen Entwicklung der erneuerbaren Energien.[59] Gleichzeitig soll auch das jährliche Nachfragewachstum um 2% durch Einsparung und effiziente Nutzung gesenkt werden und der auf Mineralöl basierende Treibstoffbedarf im Transportsektor um 5% gesenkt werden durch die Einführung alternativer Strategien wie effizientere Transportmöglichkeiten und die Elektrifizierung des Transports bis 2020.[60]

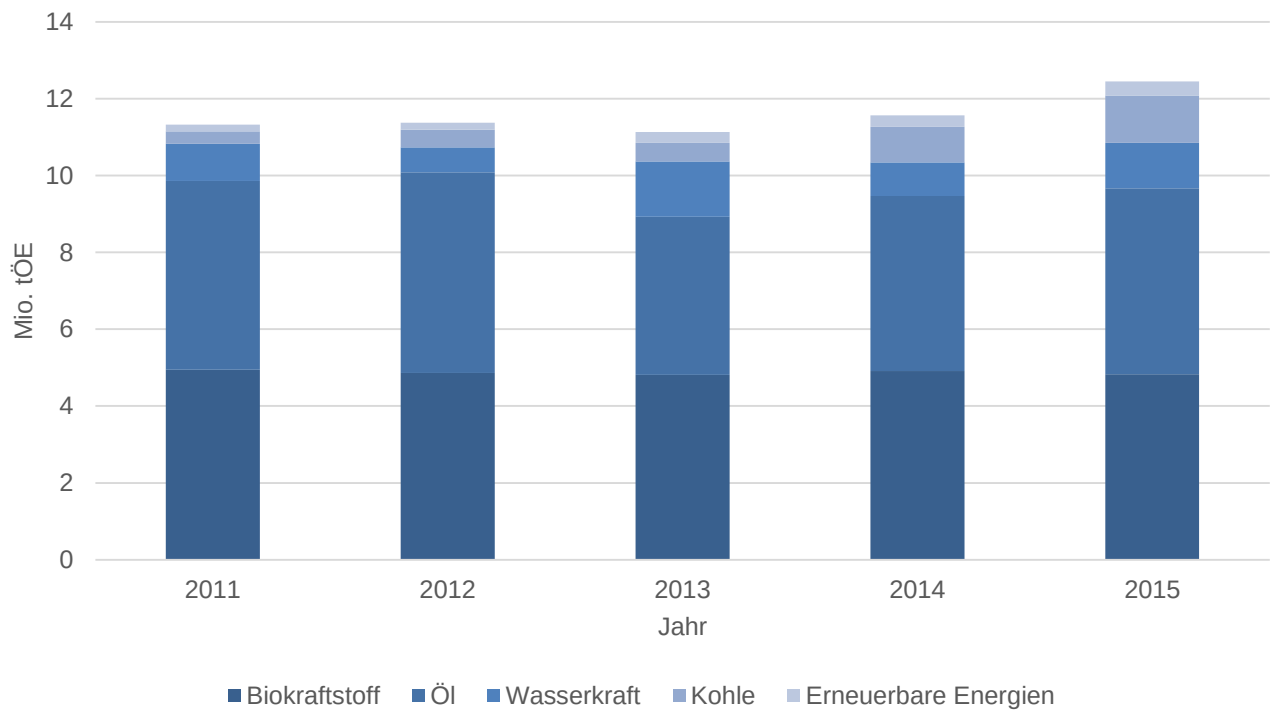
Wasserkraftwerke spielten historisch eine wichtige Rolle in der Stromerzeugung des Landes. Bis 1990 wurde der gesamte Bedarf an Elektrizität aus Wasserkraftwerken gedeckt. Zwischen 1990 und heute sank der Anteil der Bevölkerung ohne Zugang zum Stromnetz von 71% auf nahezu 0%, was zu einer rasanten Zunahme der Stromnachfrage führte, die nicht mehr allein aus Wasserkraft gedeckt werden konnte. Das Ceylon Electricity Board (CEB) schätzt das Gesamtpotenzial für Wasserkraft auf bis zu 2.000 MW, wovon bereits die Hälfte aktuell ausgeschöpft ist.[61] Unter den erneuerbaren Energien spielt neben Wasserkraft vor allem Windenergie eine wichtige Rolle. Die sri-lankische Regierung hat spät begonnen, das Potenzial von Solarenergie zur Stromerzeugung zu nutzen. Zurzeit sind ca. 51 MW in Solaraufdachanlagen installiert. Bis 2020 sollen jedoch 161 MW kumulierte Kapazität bei Kleinsolaranlagen erreicht werden.[62]

Auf die Primärenergieproduktion bezogen lässt sich an Abbildung 12 nicht nur ein allgemeiner Anstieg erkennen, sondern auch der Beitrag der unterschiedlichen Primärenergieträger. Im Jahr 2013 war der Monsunregen stark und entsprechend hoch der Beitrag der Wasserkraft zur Energieerzeugung. Für das Jahr 2014 hat das United Nations Centre for Regional Development den Primärenergieverbrauch nach Sektoren berechnet. Während auf den Transportsektor und die Industrie jeweils etwas mehr als ein Viertel des Energieverbrauchs entfällt, ist der Sektor Private Haushalte und Dienstleistungssektor für etwas weniger als die Hälfte des Verbrauchs verantwortlich.

---

[56] CEB (2017)
[57] Mirror Business: "Sri Lanka to Hold 15% Ownership in Proposed LNG Import Terminal" (Daily Mirror, 2018)
[58] economy next: "Sri Lanka Warned against LNG 'take-or-Pay' Deal; Call for Competitive Bidding" (2018)
[59] Ministry of Power & Energy: "Performance 2017 & Programme for 2018" (2018)
[60] Ministry of Power & Energy: "SRI LANKA ENERGY SECTOR DEVELOPMENT PLAN FOR A KNOWLEDGE-BASED ECONOMY 2015 - 2025" (2015)
[61] CEB, 2017
[62] Ministry of Power & Energy: "SRI LANKA ENERGY SECTOR DEVELOPMENT PLAN FOR A KNOWLEDGE-BASED ECONOMY 2015 - 2025" (2015)

Abbildung 12: Primärenergieerzeugung in Sri Lanka

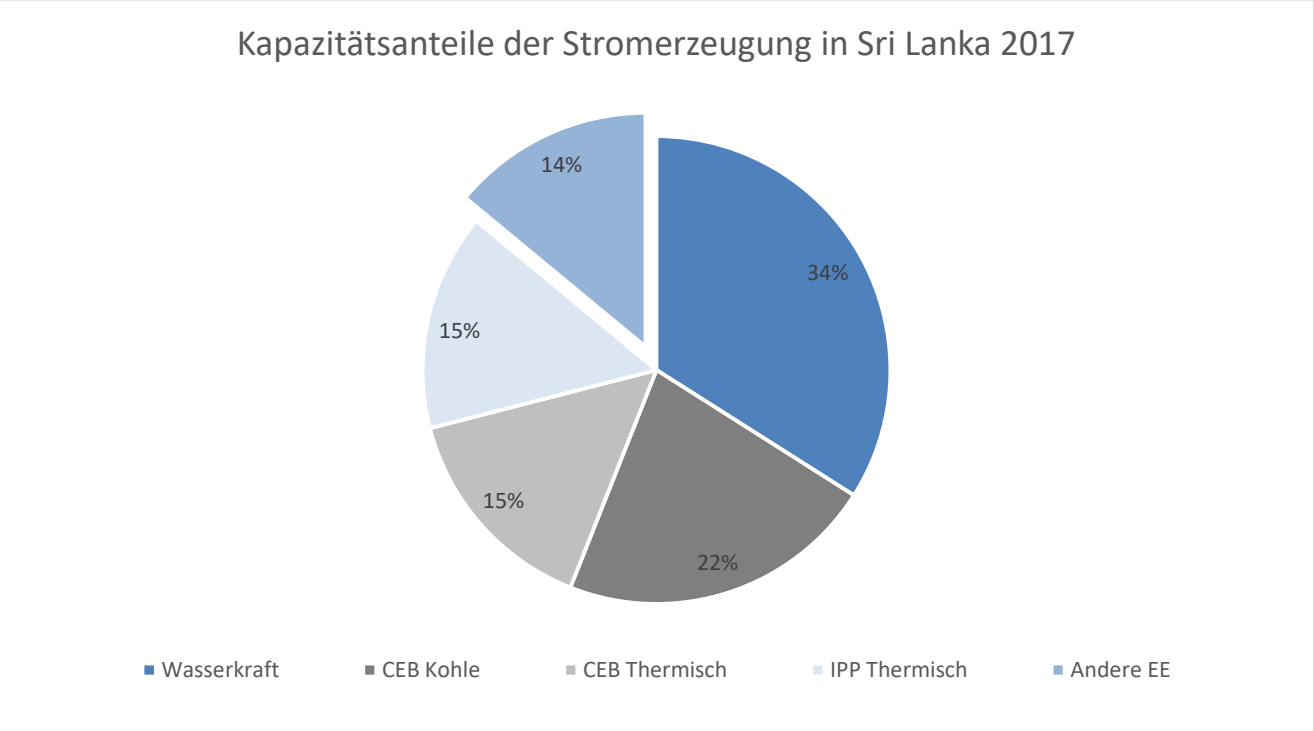


Quelle: SLSEA 1

Die installierte Elektrizitätserzeugungskapazität des nationalen Stromnetzes lag im August 2017 bei 4.043 MW, was einem Anstieg von 0,6% zum Vorjahr entspricht. Den größten Anteil an der Kapazität hatten die Großwasserkraftanlagen mit 1.364 MW (oder 34%), gefolgt von 900 MW Kohle (22%), 611 MW (15%) durch IPP (Independent Power Producers) installierte thermische Energiekapazitäten und 604 MW (15%) durch thermische Energie des CEB. Die erneuerbaren Energien stellten insgesamt 14% der installierten Kapazität für die Elektrizitätserzeugung 2017.[63] Folgende Abbildung 13 verdeutlicht dies.

[63] Ministry of Power & Energy: "Performance 2017 & Programme for 2018" (2018)

Abbildung 13: Primärenergiekapazitätsmix 2017

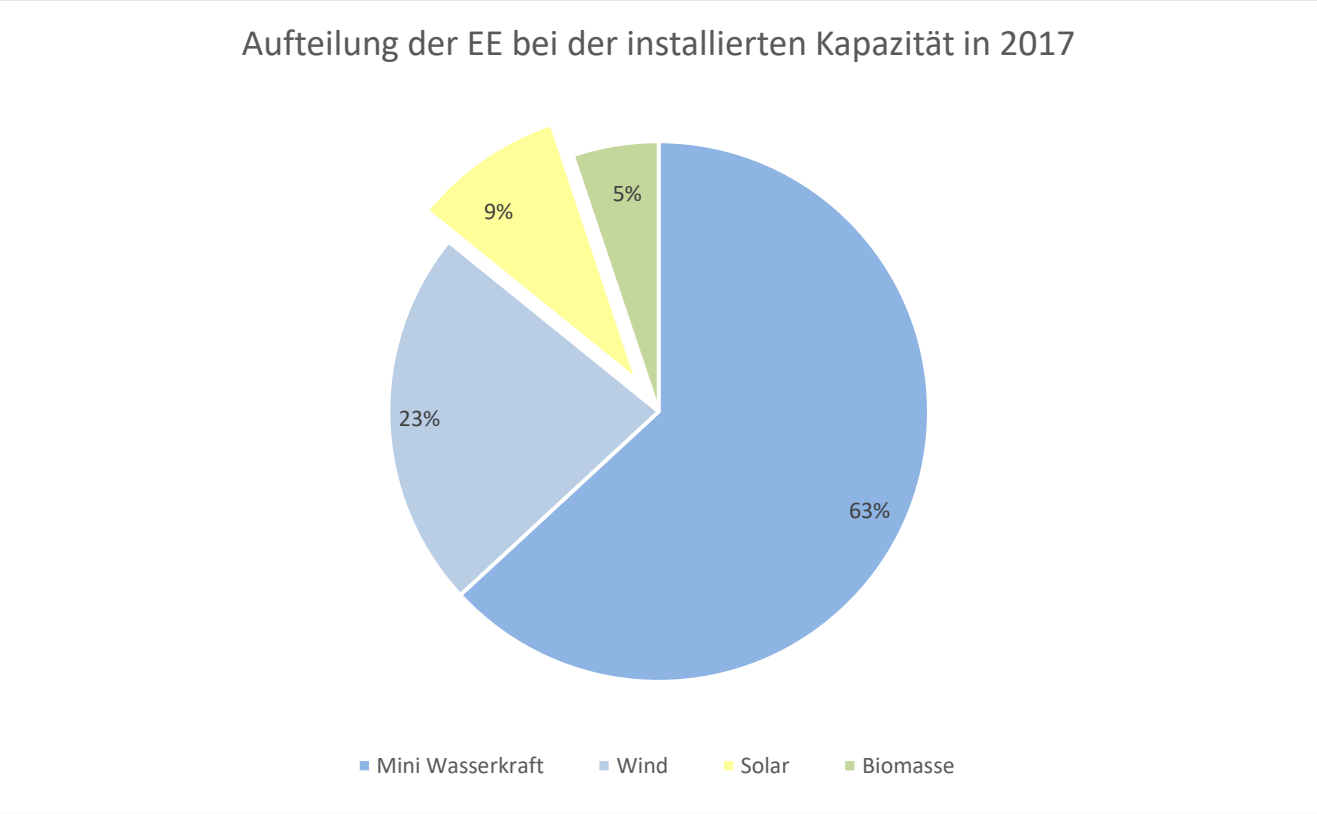


Quelle: Ministry of Power & Energy: "Performance 2017 & Programme for 2018" (2018)

Von den 14% erneuerbarer Energien (564 MW) stellten die Kleinwasserkraftanlagen mit 356 MW den größten Anteil dar, gefolgt von 128 MW Wind, 51 MW Solar und 29 MW Biomasse[64] (siehe Abbildung 14). Der Anteil der Solarenergie an der Gesamtkapazität betrug Ende 2017 somit 1,26%.

[64] Ibid.

Abbildung 14: Die Anteile erneuerbarer Energien im Kapazitätsmix 2017



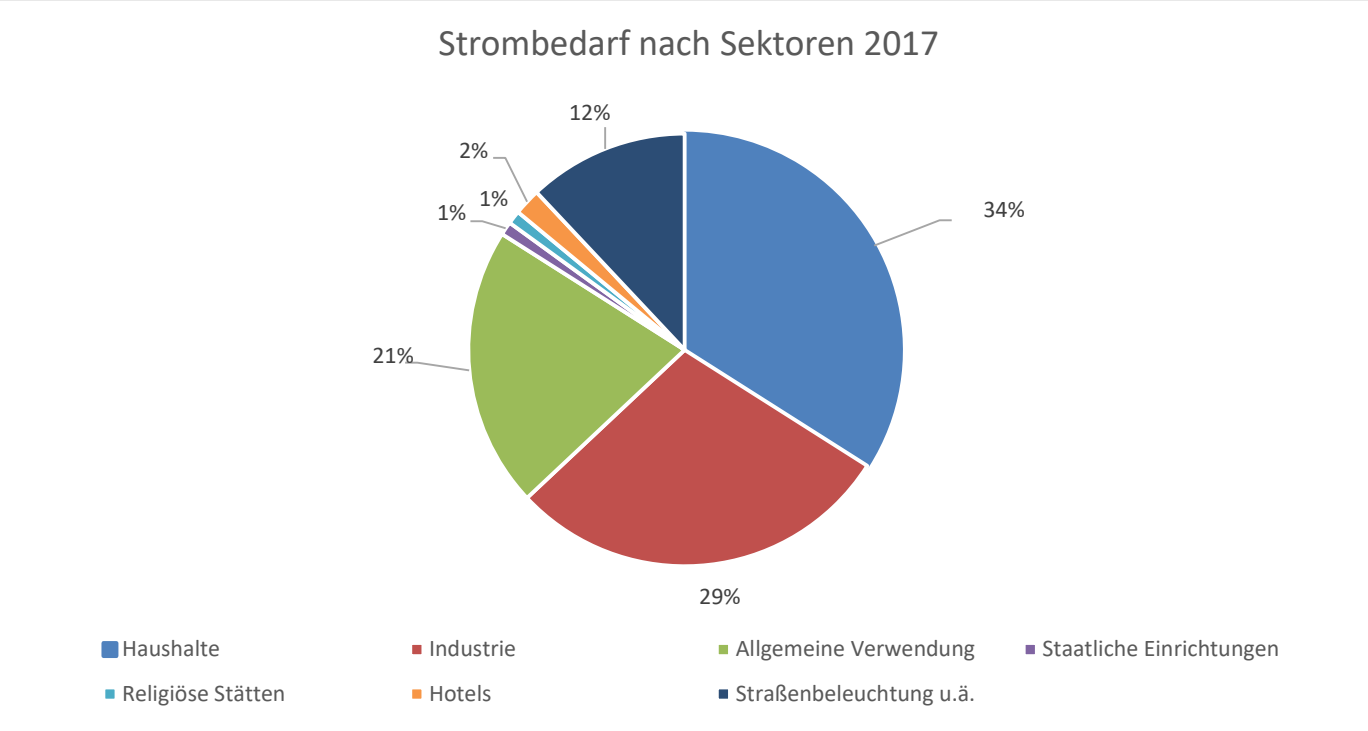
Quelle: Ministry of Power & Energy: "Performance 2017 & Programme for 2018" (2018)

Die Kapazitätsausbaupläne der Regierung bis 2037 sehen vor, dass 242 MW Großwasserkraftwerke, 5.225 MW in thermischer Energieerzeugung, 215 MW in Kleinwasserkraft, 1.205 MW in Wind und 1.396 MW in Solar sowie 85 MW in Biomasse installiert werden. Somit ist bis 2037 eine gesamte zusätzliche Kapazität an erneuerbaren Energien von 8.368 MW geplant.[65]

Der jährliche Strombedarf liegt bei 14.150 GWh (Durchschnitt pro Tag ca. 40 GWh) mit einer jährlichen Wachstumsrate von 6%. Im Jahr 2017 setzte sich die Nachfrage bei der Elektrizität wie folgt zusammen: 34% stammte von den Haushalten, 29% von der Industrie, 21% aus allgemeiner Nutzung und 16% von staatlichen Einrichtungen, religiösen Stätten, Hotels und Straßenbeleuchtung.[66] Dies ist verdeutlicht in nachfolgender Abbildung 15.

[65] Ceylon Electricity Board: "Long Term Generation Expansion Plan 2018-2037 (Draft)" (2017)
[66] Ministry of Power & Energy: "Performance 2017 & Programme for 2018" (2018)

Abbildung 15: Der Strombedarf der verschiedenen Sektoren in Sri Lanka 2017



Quelle: Ministry of Power & Energy: "Performance 2017 & Programme for 2018" (2018)

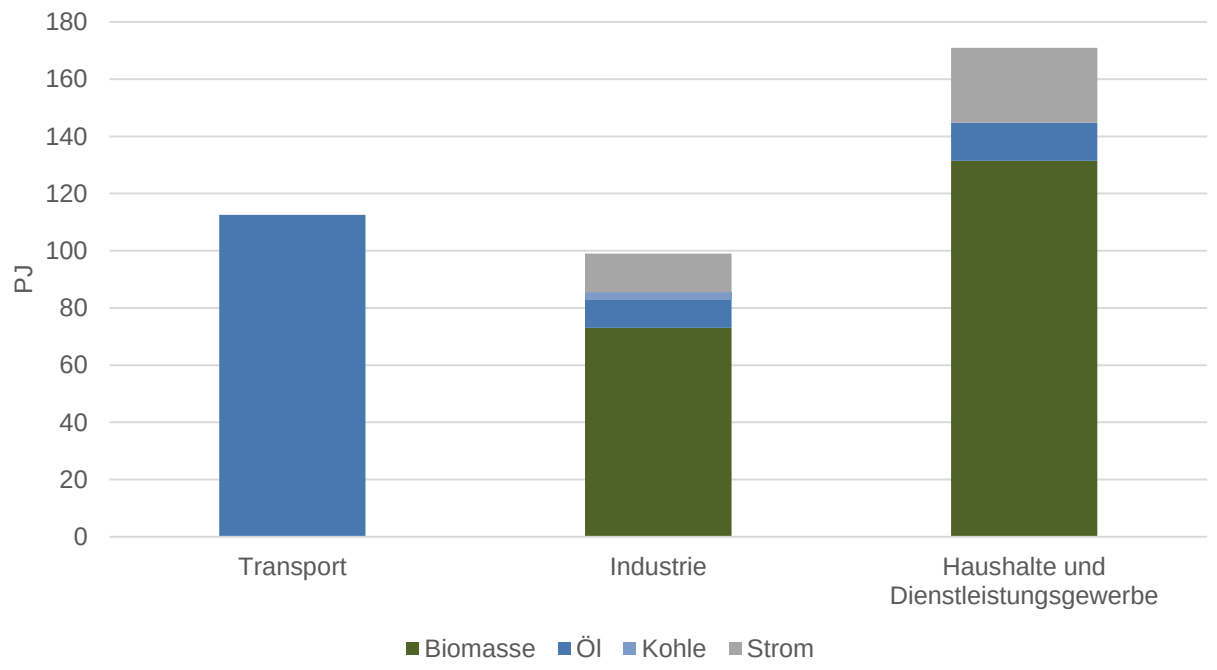
Aus Abbildung 16 zur Verteilung der Primärenergienutzung geht hervor, dass der Energiebedarf im Transportsektor ausschließlich durch Ölprodukte gedeckt wird. Sri Lanka deckt 100% seines Ölbedarfs durch Importe. Zwei Unternehmen importieren Öl und betreiben Tankstellen im Land: die staatliche Ceylon Petroleum Corporation (CPC) und Lanka IOC, eine Tochter des indischen Staatsunternehmen Indian Oil Corporation (IOC). Die CPC besitzt die einzige Raffinerie des Landes.

Der hohe Anteil von Biomasse zur Erzeugung von Energie in der Industrie, in Privathaushalten und im Dienstleistungssektor ist überwiegend zurückzuführen auf die simple Verbrennung von Abfällen aus der Landwirtschaft, vor allem von Gummibäumen, deren Ertrag nachlässt (133.668 ha Anbaufläche, Stand 2015[67]), Zimtbäumen (29.415 ha) und Reishülsen. Die Regierung ist bemüht, biogene Abfälle einer effektiveren und saubereren Nutzung in Biogasanlagen zuzuführen. Diese Bemühungen waren bislang allerdings nur mäßig erfolgreich.

Ein Raumwärmemarkt existiert in Sri Lanka quasi nicht. Prozesswärme wird, wie oben beschrieben, überwiegend durch die Verbrennung biogener Abfälle erzeugt, vor allem in der lebensmittelverarbeitenden Industrie, Getränkeindustrie (hier vor allem Destillerien, die Reststoffe aus dem Zuckerrohranbau nutzen), in Ziegeleien und der Textilindustrie. Die Datenlage zum Prozesswärmemarkt ist schlecht. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass sich Unternehmen weigern, der Sri Lanka Sustainable Energy Authority (SLSEA) Auskunft zu Bedarf und Erzeugung von Prozesswärme zu geben.

[67] Sri Lanka Business: "The Natural Rubber Industry of Sri Lanka" (2015)

Abbildung 16: Primärenergienutzung 2014 nach Sektoren



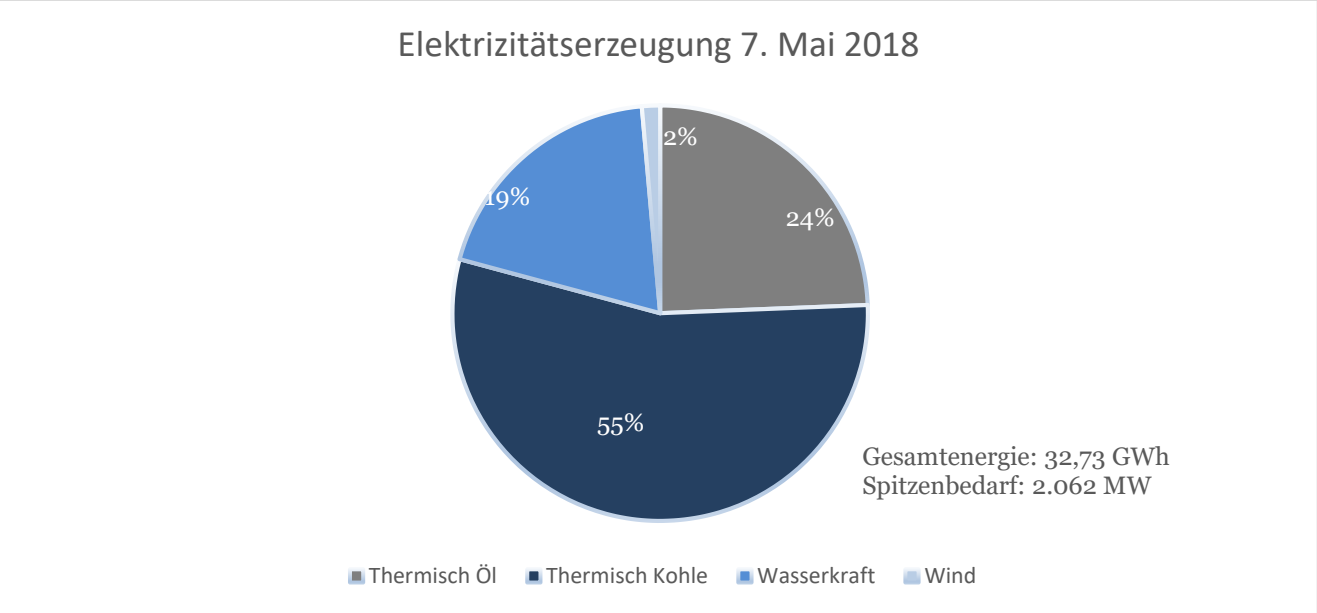
Quelle: UN 2, 2015

Die gesamte Stromerzeugung lag 2017 bei 14.150 GWh, die sich aus 15% Wasserkraft, 78% thermischer Energie und 7% erneuerbarer Energie zusammensetzte. Um den Strom zu erzeugen machten sich das CEB und die Independent Power Producer (IPP) insgesamt 244 Kraftwerke zunutze, welche über eine Gesamtstromerzeugungskapazität von 4.043 MW verfügen. Die Regierung plant, die Gesamtkapazität bis 2025 auf 6.900 MW zu erhöhen. Zudem soll auch der Anteil der erneuerbaren Energien bis 2020 um 60% erhöht werden. Die Regierung plant bis 2020 die entdeckten Gasressourcen im Mannar-Becken zu nutzen mit einem 1.000-MW-Kraftwerk, welches das lokale Stromnetz unterstützen soll.[68]

Folgende Abbildung 17 verdeutlicht beispielhaft die Primärenergieerzeugung an einem Tag im Jahr 2018, wie sie von der SLSEA angegeben wird. So betrug am 7. Mai 2018 die Elektrizitätserzeugung Sri Lankas 32,73 GWh mit einem Spitzenwert von 2.062 MW. Davon wurden 55% aus Kohle erzeugt, 24% aus Öl, 19% aus Wasserkraft und 2% aus Wind. Somit stellte Mitte 2018 Kohle immer noch die größte Gruppe bei der Energieerzeugung dar.

[68] Ministry of Power & Energy: "Performance 2017 & Programme for 2018" (2018)

Abbildung 17: Primärenergieerzeugung 7. Mai 2018



Quelle: "Sri Lanka Sustainable Energy Authority" (2018)

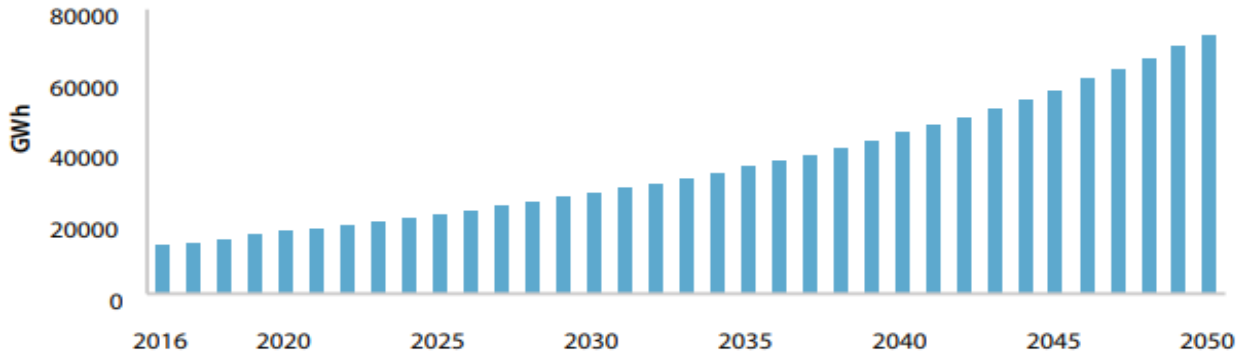
Sri Lanka hat im Vergleich zu anderen Ländern Südasiens einen geringen Pro-Kopf-CO_2-Ausstoß. In 2016 betrug der Pro-Kopf-CO_2-Ausstoß 0,89 metrische Tonnen.[69] Zum Vergleich: Deutschlands Pro-Kopf-CO_2-Ausstoß betrug 2016 9,47 metrische Tonnen und ist damit seit den Siebzigern um gut 5 metrische Tonnen gefallen.[70] Der sri-lankische Wert ist dagegen seit Anfang der 90er Jahre stark gestiegen. Dies ist vor allem auf die, wie zuvor erläuterte, zunehmende Nutzung der Energieträger Kohle und Öl (zur Stromerzeugung und für Transport) zurückzuführen. Die starke Zunahme der CO_2-Emissionen (wenn auch von einem niedrigen Niveau) ist neben der starken Importabhängigkeit Sri Lankas einer der Beweggründe der Regierung, den Umstieg auf erneuerbare Energien zu forcieren.[71] Neben der Hinwendung zu erneuerbaren Energien hat sich das Land zudem das Ziel gesetzt, energieeinsparende Maßnahmen zu unterstützen und zu fördern.

Unter dem nationalen Programm zum Energienachfragemanagement, energieeffizienten Verbrauch und Energieeinsparung sind verschiedene Punkte vorgesehen, um 1.000 GWh Strom in den nächsten fünf Jahren einzusparen. So soll die Straßenbeleuchtung auf LED umgestellt werden, elektrische Geräte bestimmte Energielabel erhalten und ein Smart Grid entwickelt werden.[72]

Dennoch wird sich die Stromerzeugungsnachfrage voraussichtlich von 14.000 GWh in 2016 auf 70.000 GWh bis 2050 erhöhen, siehe Abbildung 18.

[69] "Sri Lanka - CO2 Emissions per Capita" (Knoema, 2018)
[70] "Germany - CO2 Emissions per Capita" (Knoema, 2018)
[71] CEB, 2017
[72] Ministry of Power & Energy: "Performance 2017 & Programme for 2018" (2018)

Abbildung 18: Zukünftige Elektrizitätsnachfrage in Sri Lanka



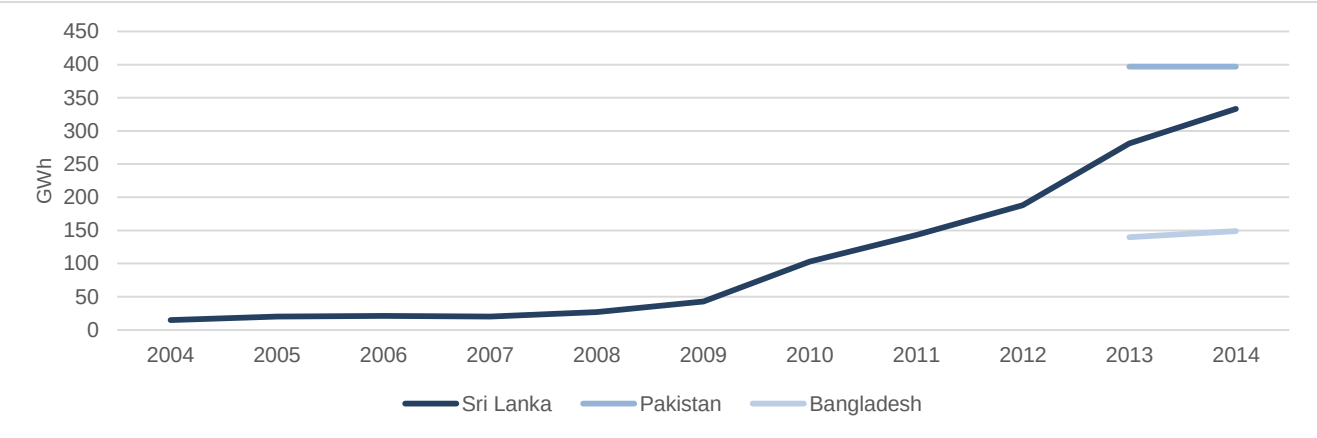
Quelle: UNDP-LECB-Assessment-Sri-Lanka-Power-Sector

2.2.2. Erneuerbare Energien

Wie im vorangegangenen Abschnitt erwähnt, wird der gesamte Energiebedarf im Transportsektor aus fossilen Rohstoffen gedeckt. Die Nutzung von Biomasse beschränkt sich meist auf die simple Verbrennung biogener Abfälle. Der Fokus dieses Kapitels wird deshalb die Nutzung erneuerbarer Energien, allen voran Solarenergie, zur Gewinnung von Elektrizität sein. Solarenergie spielt dank der geographisch günstigen Gegebenheiten eine immer größer werdende Rolle in Sri Lanka, obwohl Wasserkraft immer noch eine der tragenden Säulen der Stromversorgung in Sri Lanka ist. Allgemein gewinnen „neue" erneuerbare Energien, darunter vor allem Solar- und Windenergie an Bedeutung.

In Abbildung 19 ist dargestellt, wie sich die installierte Kapazität in Sri Lanka entwickelt hat. Wasserkraft ist in der Abbildung nicht berücksichtigt. Zum Vergleich aufgeführt sind Bangladesch und Pakistan. Beide Länder erzeugen ähnlich viel Strom aus erneuerbaren Energien, haben aber wesentlich mehr Einwohner als Sri Lanka. Für beide Länder liegen erst ab 2013 Daten vor.

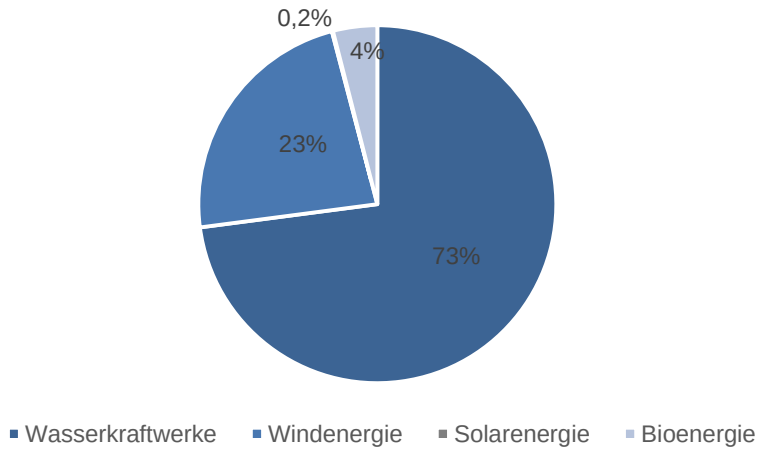
Abbildung 19: Stromerzeugung durch erneuerbare Energien (ohne Wasserkraft)



Quelle: World Bank 8

In den Jahren 2016 und 2017 hat die Regierung zahlreiche größere Projekte ausgeschrieben, darunter ein 1.040 MW Wind-Solar-Hybrid-Projekt (240 MW Wind und 800 MW Solar) im Nordosten[73] des Landes. Die SLSEA ist betraut mit der Identifizierung geeigneter Flächen sowie dem Ausschreibungsverfahren. Nach wie vor den Mammutanteil unter den erneuerbaren Energien machen Wasserkraftwerke aus (siehe Abbildung 20). Obwohl der Anteil abgenommen hat, stammen noch immer drei Viertel des aus erneuerbaren Quellen erzeugten Stroms aus Wasserkraftwerken. In Zukunft soll jedoch der Anteil der Solar- und Windenergie drastisch ausgebaut werden.

Abbildung 20: Anteile der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen



Quelle: SLSEA 2

Nachfolgende Tabelle 6 listet die Projekte mit erneuerbaren Energien in Sri Lanka mit deren Kapazitäten auf. Obwohl Kleinwasserkraftwerke noch den größten Anteil ausmachen, stehen Solarenergieprojekte bereits an zweiter Stelle mit einer kombinierten Kapazität (Solarenergie-Parke & Aufdachanlagen) von ca. 170 MW zu Beginn 2018.

Tabelle 6: Erneuerbare-Energien-Projekte und Kapazitäten (Stand 31.12.2017)

Erneuerbare Energientechnologie	**Nr. der Projekte**	**Kapazität in MW**
Mini Wasserkraft	182	354,044
Biomasse, landwirtschaftlicher und industrieller Abfall	4	13,08
Biomasse, Dendro Power	6	13,02

[73] Colombo Page, 2017

Solarenergie-Park	8	51,36
Windenergie	15	128,45
Solardachanlagen	1	119
Gesamt	**216**	**678,954**

Der Strommarkt

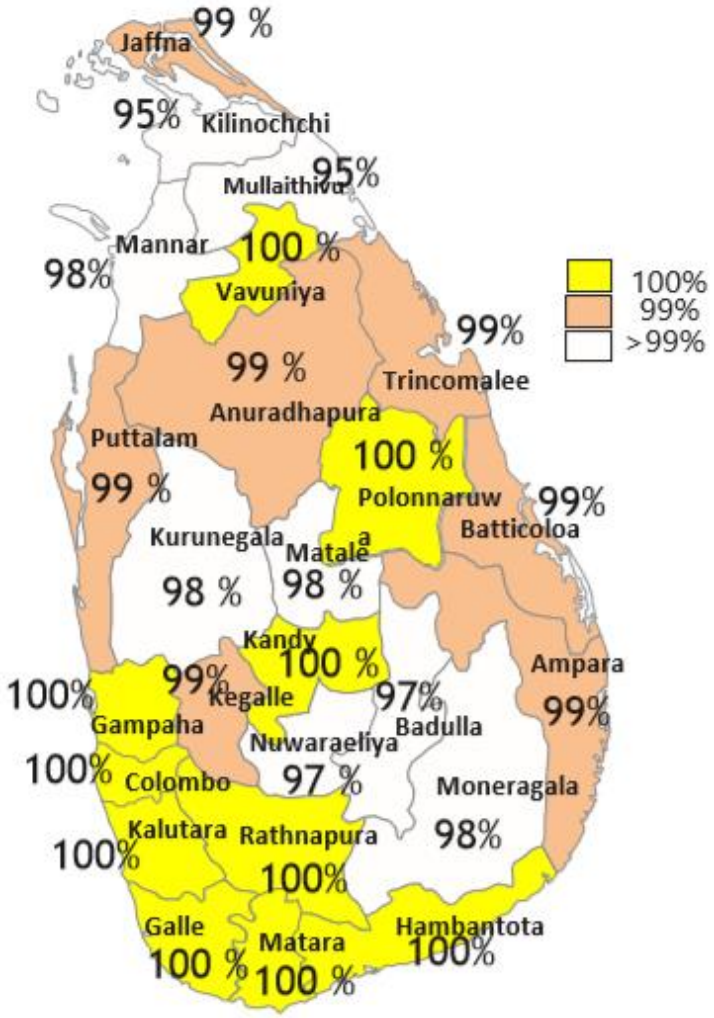
Im Bereich Stromversorgung hebt sich Sri Lanka von anderen südasiatischen Ländern ab. Nahezu alle Haushalte haben Zugang zum Stromnetz (99,7% im Oktober 2017), was in der Region einmalig ist.[74] Der Stromverbrauch pro Kopf betrug Anfang 2018 durchschnittlich 495 kWh.[75] In Deutschland lag der Durchschnittsverbrauch im Jahr 2013 bei über 7.000 kWh.[76] Doch auch im Vergleich zum großen Nachbarn Indien sind die Zahlen für Sri Lanka bemerkenswert. Die Stromgenerierung hat sich zwischen dem Jahr 1992 und 2016 in Sri Lanka vervierfacht.[77]

Ende August 2017 wurden 9.681 GWh Elektrizität erzeugt, dies steht dem Bedarf von 13.656 GWh in 2017 und prognostizierten 14.588 GWh in 2018 entgegen. Insgesamt wird die Elektrizitätsbedarfswachstumsrate mit 6% pro Jahr angegeben. Die Haushalte stellen mit 34% des Elektrizitätsbedarfs die größte Verbrauchergruppe, gefolgt von der Industrie (29%) und 21% generellem Verbrauch. Die übrigen 16% werden durch religiöse Institutionen, staatliche Einrichtungen, Hotels und Straßenbeleuchtung genutzt.[78]

In Abbildung 21 und Abbildung 2222 ist dargestellt, wie weit der Anschluss an das Stromnetz in den Regionen der Insel vorangeschritten ist.

[74] Oxford Business Group, 2016
[75] "Solar Power Electricity in Sri Lanka" (Daily News, 2018)
[76] World Bank 6
[77] UN, 2017
[78] Ministry of Power & Energy: "Performance 2017 & Programme for 2018" (2018)

Abbildung 21: Zugang zum Stromnetz (Stand: 2018)



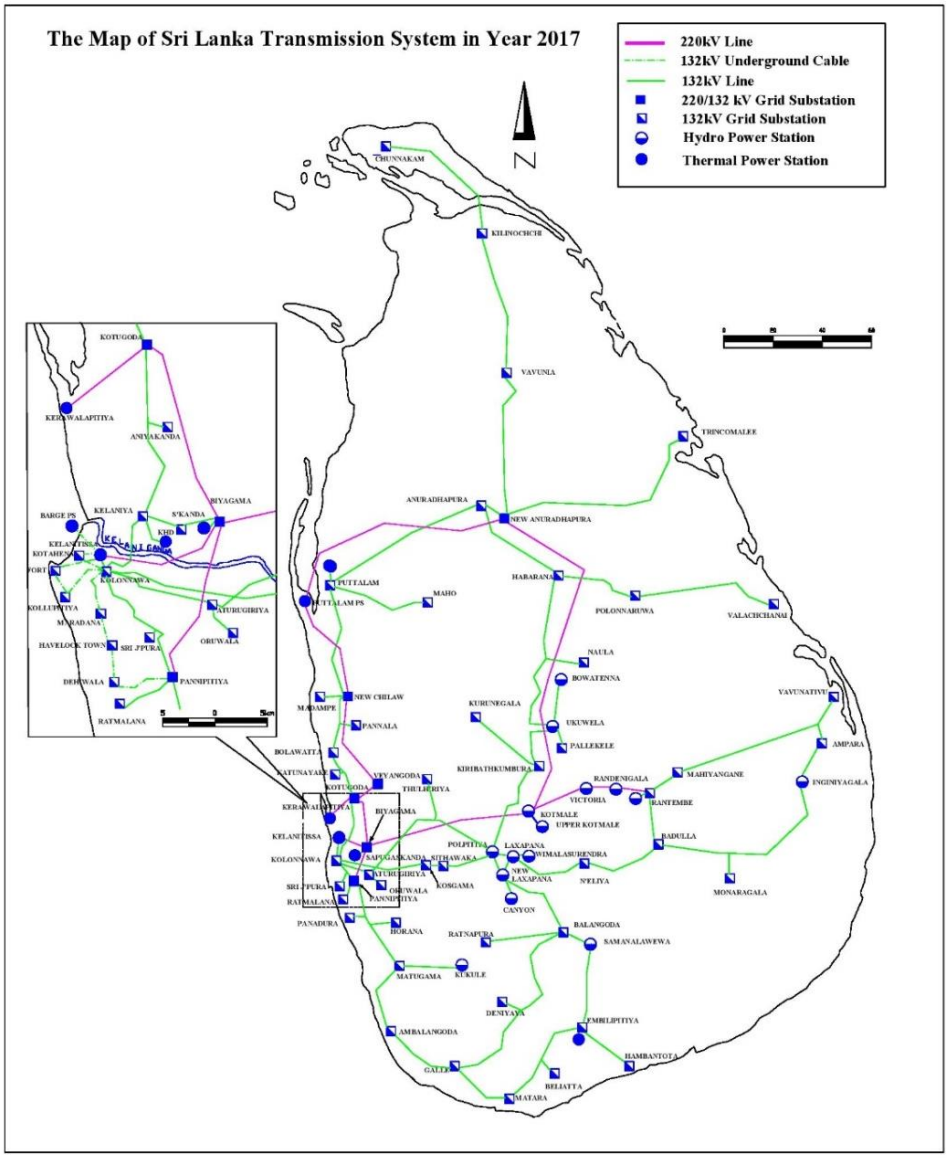
Quelle: CEB Presentation, 2018

Diese Abbildung zeigt, dass die dichtbesiedelten Regionen des Südwestens mittlerweile zu 100% elektrifiziert sind. Der Rückstand der mehrheitlich tamilisch geprägten Gebiete im Norden wird auch an der Anbindung von Haushalten an das Stromnetz deutlich.

An Abbildung 22 ist einer der Hauptgründe ablesbar. Die Infrastruktur ist im Süden besser ausgebaut, weil die Regionen kaum vom Bürgerkrieg betroffen waren. Nach dem Bürgerkrieg wurden finanzielle Rehabilitierungsprogramme für den Ausbau der Infrastruktur im Norden in die Wege geleitet. Ziel der Regierung war die 100-prozentige Elektrifizierung bis 2015.[79] Dieses Ziel wurde knapp verfehlt.

[79] ADB, 2015

Abbildung 22: Stromnetz in Sri Lanka



Quelle: Sri Lanka Power Sector final version 20180308, 2018

In Abbildung 22 ist ebenfalls zu erkennen, dass Wasserkraftwerke hauptsächlich in den bergigen zentralen Regionen gebaut worden sind. Diese Regionen bieten sich für Wasserkraft- wie auch Windkraftwerke an, weil dort viel Regen fällt und auch viel Wind zur Verfügung steht (siehe Windenergie).[80]

Die Entwicklung des Strommarktes zeichnet sich durch zwei Trends aus, die in den folgenden beiden Abbildungen beschrieben sind. Sri Lanka erzeugte bis 1990 den gesamten Strom aus Wasserkraft. Seitdem hat die Stromerzeugung aus fossilen Rohstoffen stark zugenommen. Nicht ganz unabhängig davon hat die Regierung zudem in den 90er Jahren begonnen, den

[80] CEB, 2017

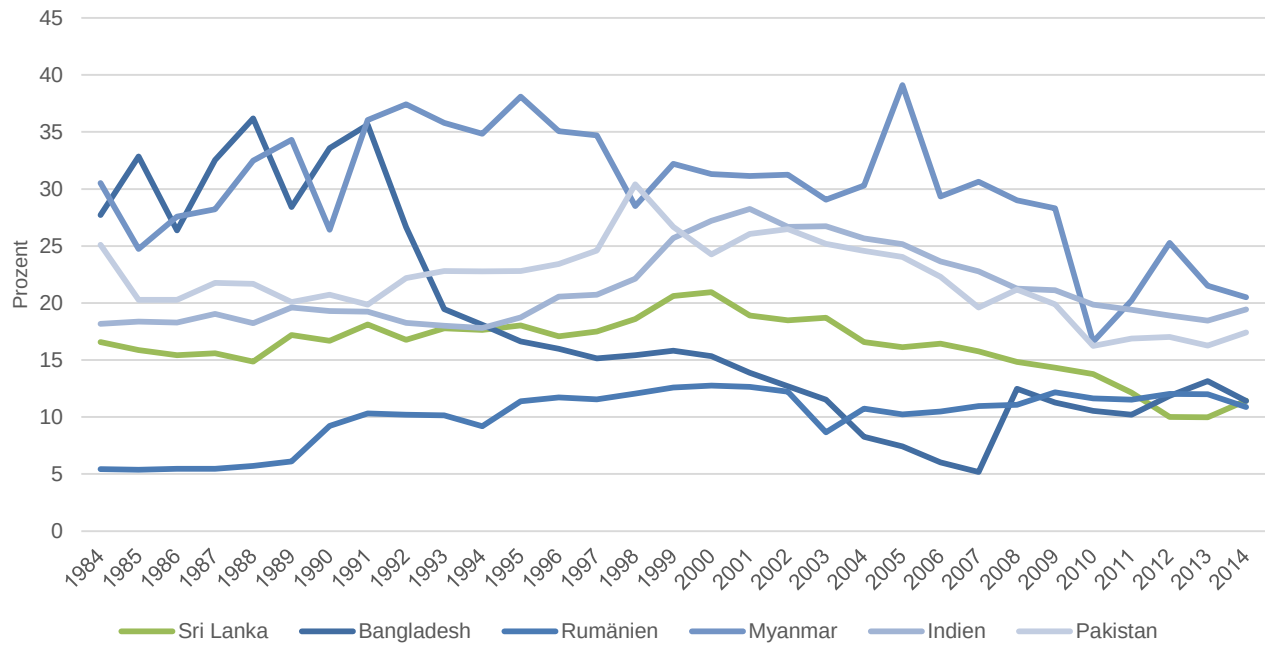
Strommarkt für private Investoren zu öffnen, was wiederum umfangreiche Reformen nach sich zog. Interessanterweise hat das CEB in den letzten Jahren Marktanteile von privaten Unternehmen zurückgewinnen können. Das bedeutet nicht, dass sich Sri Lanka von privaten Investoren abwendet. Vielmehr hat sich das CEB durch die Reformen und den Wettbewerbsdruck zu einem unabhängig agierenden effizienten Unternehmen in Staatsbesitz weiterentwickelt.

Sri Lanka erzeugt heute einen ähnlich hohen Anteil seines Stroms aus fossilen Energien wie der große Nachbar Indien oder Länder ähnlicher Größe wie Australien oder Rumänien. Die überwiegende Zahl der Kraftwerke, die Strom aus fossilen Rohstoffen erzeugen, sind Ölkraftwerke. Das CEB hat erst im Jahr 2011 Sri Lankas erstes und bis heute einziges Kohlekraftwerk in Betrieb genommen, die mit chinesischer Hilfe gebaute 900-MW-Norochcholai Power Station in der Region Puttalam. Die Regierung hat im Jahr 2013 Verträge für ein weiteres 500-MW-Kohlekraftwerk mit der indischen National Thermal Power Corporation (NTPC) unterzeichnet. Die Pläne liegen allerdings derzeit wegen des starken öffentlichen Widerstands auf Eis. Dass im April 2017 technische Probleme im Kraftwerk Norochcholai zu Stromausfällen in Colombo geführt haben,[81] hat den öffentlichen Widerstand gegen neue Kohlekraftwerke noch verstärkt. Das Marktumfeld hat sich in den letzten Jahren dynamisch entwickelt. Erzeugte das staatliche CEB zu Beginn des Jahres 2012 noch weniger als die Hälfte des Stroms, waren es zum Ende des Jahres 2016 bereits über 70%. Der Rest entfiel auf Independent Power Producers (IPP), die überwiegend große Öl- und Kombi-Kraftwerke betreiben, und Small Power Producers (SPP), die überwiegend kleine Kraftwerke auf Basis erneuerbarer Energien betreiben. Der Zuwachs des Anteils des CEB ist umso erstaunlicher, wenn man sich vor Augen führt, dass die Menge des erzeugten Stroms von 11.803 GWh im Jahr 2012 um knapp 20% auf 14.150 GWh im Jahr 2017 gestiegen ist und dass in den Jahren 2014 bis 2016 der Monsun deutlich schwächer ausgefallen ist als z.B. im Jahr 2013 und damit die Menge des erzeugten Stroms aus Wasserkraftwerken zurückgegangen ist. In Monaten mit schwacher Nachfrage ist die Stromerzeugung durch IPPs heute quasi vernachlässigbar. Die Kraftwerke der IPPs haben sich vielmehr zur Schwankungsreserve für Wasserkraftwerke entwickelt.

Die verbesserte Effizienz staatlicher Energieversorger wird ebenfalls deutlich, wenn man auf die Übertragungsverluste schaut. Sri Lanka hat vor allem in den Jahren seit Ende des Bürgerkriegs 2009 große Fortschritte gemacht und steht heute deutlich besser da als seine südasiatischen Nachbarn. Das CEB hat sich zum Ziel gesetzt, die Übertragungsverluste auf unter 9% zu reduzieren. Dieses Ziel ist nahezu erreicht, wie in Abbildung 23 deutlich wird.

[81] Daily Mirror, 2017

Abbildung 23: Übertragungsverluste im sri-lankischen Stromnetz



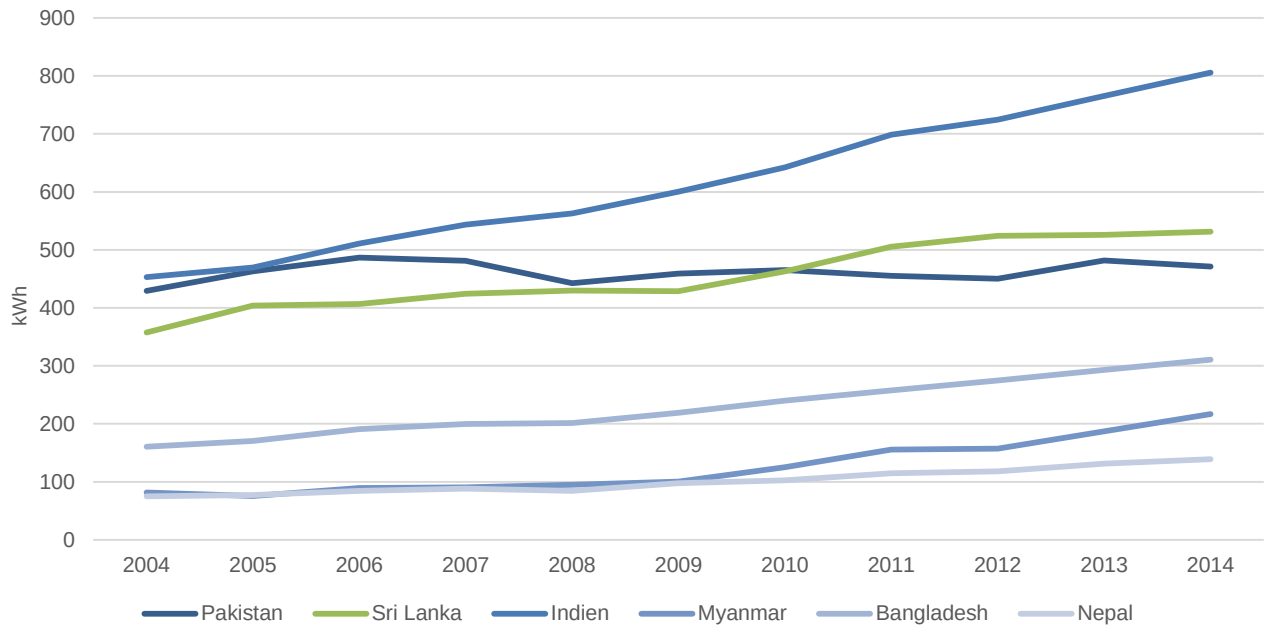
Quelle: World Bank 9

Der produzierte Strom wird ca. zu gleichen Teilen in der Industrie (34%), im Dienstleistungsgewerbe (27%) und durch private Haushalte (37%) verbraucht. Als Stromverbrauch wird die tatsächliche Umsetzung im Betrieb während eines definierten Zeitabschnitts bezeichnet. Der Stromverbrauch unterscheidet sich somit vom Strombedarf, welcher den Bedarf an elektrischer Energie widerspiegelt, die für den Betrieb von elektrisch angetriebenen Geräten benötigt wird.

Aufgrund der verhältnismäßig hohen Strompreise (vor allem für große Haushalte und kleine Industriebetriebe)[82] ist der Pro-Kopf-Stromverbrauch in Sri Lanka relativ niedrig, niedriger sogar als in Indien, wo nur 70% der Bevölkerung überhaupt Zugang zum Stromnetz haben. Haupttreiber für die Zunahme im Pro-Kopf-Verbrauch war die Erhöhung des Anteils der Bevölkerung, der Zugang zum Stromnetz hat. Da nun nahezu 100% Anschluss erreicht sind, ist das Wachstum in den letzten Jahren abgeflacht, wie in Abbildung 24 deutlich wird.

[82] Economy Next, 2015

Abbildung 24: Pro-Kopf-Stromverbrauch in Südasien



Quelle: World Bank 10

Mit der Diversifizierung der Stromversorgung weg von Wasserkraftwerken begann in den 90er Jahren auch ein umfangreicher und bis heute andauernder Reformprozess mit den Zielen, den Strommarkt zu entpolitisieren, die Effizienz staatlicher Unternehmen zu verbessern und private Unternehmen für die massiven Investitionen, die zur Modernisierung des Sektors notwendig waren, zu gewinnen. Im nachfolgenden Kapitel wird näher auf diese Reformen und die gesetzlichen Regeln sowie die wichtigen Akteure im Markt eingegangen, weshalb hier lediglich tabellarisch ein Überblick über die wichtigsten Stationen gegeben wird.

Tabelle 7: Meilensteine der Energiesektorreformen in Sri Lanka

Jahr	Meilenstein
1983	Die Lanka Electricity Company (LECO) wird gegründet.
1990	Transfer der Zuständigkeiten von regionalen bzw. kommunalen Behörden entweder an die LECO oder das CEB
1996	Projekt des ersten Independent Power Producers (IPP) wird kommissioniert.
1997	Projekt des ersten Small Power Producers (SPP) wird kommissioniert.
2002	Electricity Reform Act wird vom Parlament verabschiedet (jedoch nicht implementiert).
2003	Public Utilities Commission of Sri Lanka (PUCSL) wird als zentraler Regulierer in der öffentlichen Versorgung etabliert.

2009	Zehntes Projekt eines IPP wird kommissioniert.
2009	Sri Lanka Electricity Act wird vom Parlament verabschiedet.
2010	Sechs Lizenzen werden für geschäftliche Einheiten innerhalb des CEB und an die LECO unter dem neuen Electricity Act ausgestellt.
2010	Neue Tariffestsetzungsmethodik beginnt; Tarifarchivierung ausgeführt; erste öffentliche Anhörung zur Tariffestsetzung
2011	Neue Tarifmethodik operativ
2013	Zweite öffentliche Anhörung zur Tariffestsetzung

Quelle: ADB, 2015

Das CEB ist im Energiemarkt der Hauptakteur und wurde im Jahr 1969 durch den „Ceylon Electricity Board Act No. 17" etabliert.[83] Das CEB ist ein staatliches Unternehmen mit einem hohen Grad an Autarkie und einem separaten Haushalt. Lag die Verantwortlichkeit für die Erzeugung und Übertragung von Strom zunächst bei den Provinzen und Kommunen, wurde diese nun auf das CEB (Erzeugung und Übertragung) und die LECO (Erzeugung) übertragen. 1996 begann die Öffnung des Marktes für private Investoren, als das erste Projekt eines Independent Power Producers (IPP) kommissioniert wurde. Im Jahr 1997 folgte die erste Kommissionierung eines Projektes eines Small Power Producers (SPP). Um der zunehmenden Komplexität im Markt gerecht zu werden und gleichzeitig den politischen Einfluss auf die Akteure zu verringern, wurde im Jahr 2003 die Public Utilities Commission of Sri Lanka (PUCSL) geschaffen. Die PUCSL ist für die allgemeine Überwachung und Regulierung des Energiemarkts zuständig und reguliert u.a. IPPs, SPPs, LECO und CEB.

[83] CEB 1

3. Solarenergie in Sri Lanka

Solar PV- und CSP-Anlagen sowie Solarthermieanlagen transformieren Solarstrahlung zu Energie. Das Potenzial des Zielmarktes für Solarapplikationen steht somit in direkter Korrelation zur Sonneneinstrahlung. Sri Lanka hat mit seiner Lage in Äquatornähe das ganze Jahr über durchgehend eine gleichmäßig hohe Solareinstrahlung. Zwei Drittel des Flachlandes erhalten eine Strahlung von 4-4,5 kWh/m² pro Tag, während die übrige Gegend in den zentral gelegenen Bergen eine geringere Strahlung von 2-3,5 kWh/m² pro Tag erfährt, was auf durchgehende Bewölkung in der Region zurückzuführen ist.[84]

In den folgenden Kapiteln wird erst auf die verschiedenen Technologien eingegangen, die im Zusammenhang mit Solarenergie zur Eigenversorgung von Gebäuden in Betracht kämen, mit einem Exkurs zu CSP und CSH sowie SHIP und Floating Solar. Danach wird auf die wirtschaftliche Situation für Solarenergie in Sri Lanka, das wirtschaftliche und technische Potenzial sowie die Netzanschlussmöglichkeiten eingegangen. Schließlich folgt eine Marktevaluierung unter Betrachtung der Chancen und Herausforderungen der verschiedenen Technologien.

3.1. Solarenergetische Gegebenheiten in Sri Lanka

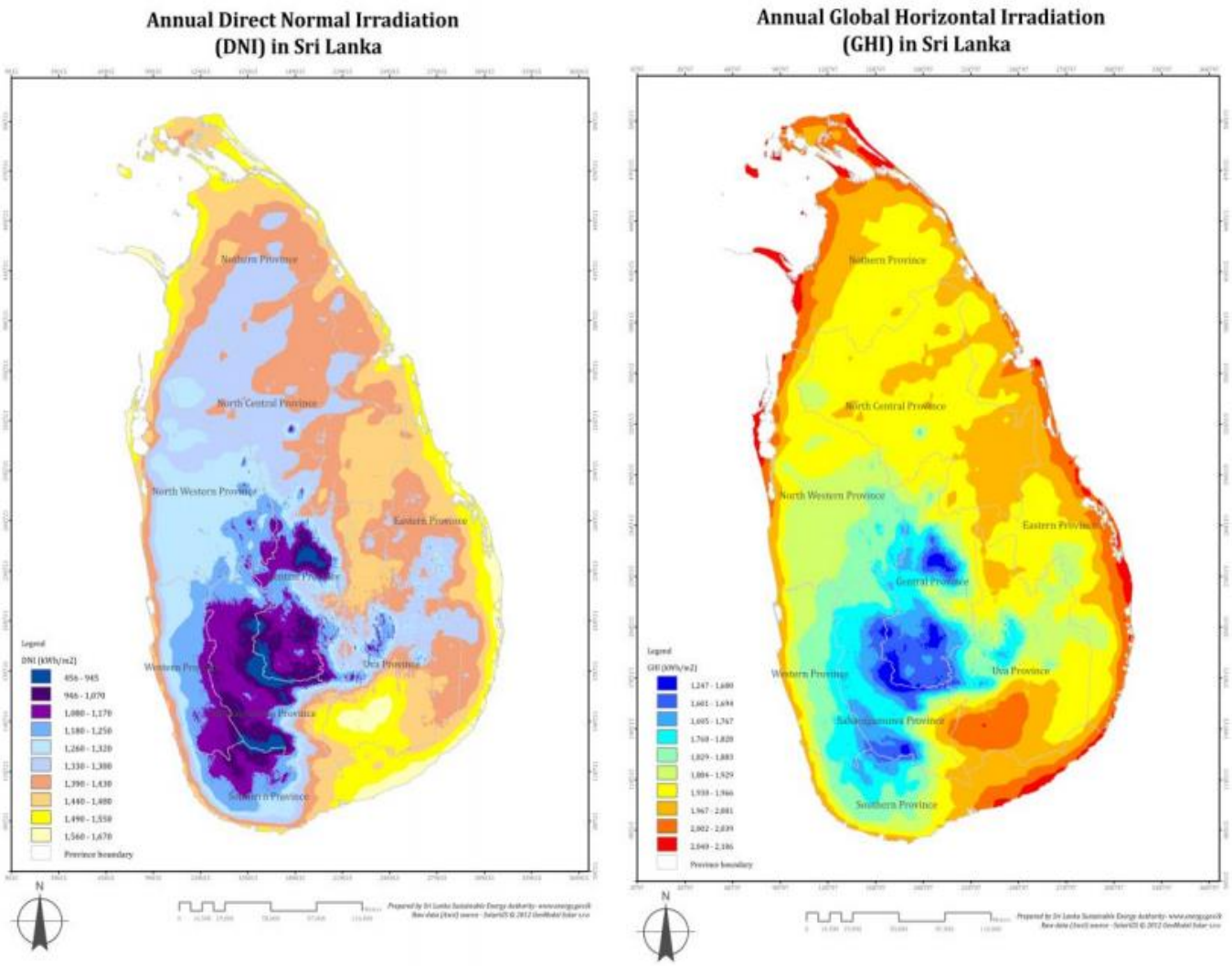
Es wird davon ausgegangen, dass Solarenergie das Potenzial hat über 30% des jährlichen Energiebedarfs Sri Lankas (14,150 GWh in 2017[85]) zu decken. Momentan wurden gemäß des Sri Lanka Energy Sector Development Plan für 2015 – 2025 jedoch erst 0,01% dieses Potenzials entwickelt, wobei das theoretische Potenzial mit 35,174 PJ[86] und das technische Potenzial mit 32,17 PJ angegeben wird.[87]

Von führenden Forschern wird empfohlen, sich innerhalb dieses Jahrhunderts auf die Solarenergie zu konzentrieren, um einen Großteil des Energiebedarfs des Planeten abzudecken und gleichzeitig die Folgen des Klimawandels abzuschwächen. Hierfür werden im folgenden Kapitel konkrete zukunftsträchtige Konzepte und Innovationen dargelegt.[88] Daneben wird auch auf die vorherrschenden Technologien eingegangen in Bezug auf die aktuellen Entwicklungen im sri-lankischen Solarenergiemarkt.

Abbildung 25 zeigt die jährliche Direktnormalstrahlung (Direct Normal Irradiation (DNI)) und die jährliche Globalstrahlung (Global Horizontal Irradiance (GHI)) in Sri Lanka gemessen in kWh/m². Es ist zu erkennen, dass die Sonnenstrahlung im Nordwesten und an der Ostküste am stärksten ist.

[84] Wickramasinghe: "Renewable Energy Development in Sri Lanka" (Economic Review: December 2008, 2008)
[85] US Embassy: "Sri Lanka - Energy" (Export.Gov, 2017)
[86] Petajoule, 1 Billiarde Joule (PJ) = 278 Mio. kWh
[87] Ministry of Power & Energy: "SRI LANKA ENERGY SECTOR DEVELOPMENT PLAN FOR A KNOWLEDGE-BASED ECONOMY 2015 - 2025" (2015)
[88] Sivaram: Taming the Sun: Innovations to Harness Solar Energy and Power the Planet (2018)

Abbildung 25: Jährliche Direktnormalstrahlung und Globalstrahlung



Quelle: SLSEA Sustainable Energy Development in Sri Lanka

Zu erkennen ist, dass die DNI sowie die GHI von den Bergen im Zentrum der Insel an die Küsten hin zunehmen, vor allem im Norden und Osten. Der Nordwesten sowie der Südosten wurden in vorherigen Studien als praktikabel für Solarenergieprojekte herausgearbeitet.

Tabelle 8 und 9 zeigen die jährlichen Summen der Globalstrahlung und der Direktnormalstrahlung (kWh/m²) der SOLEMI-Datenpunkte.[89]

Tabelle 8: Jährliche Summen der Globalstrahlung (GHI) (kWh/m²) der SOLEMI-Datenpunkte[90]

Location	Average GHI	Maximum GHI	Minimum GHI
Bandarawela	1858 kWh/m²	1935 kWh/m²	1764 kWh/m²
Batticaloa	2226 kWh/m²	2169 kWh/m²	2259 kWh/m²
Colombo	2155 kWh/m²	2223 kWh/m²	2093 kWh/m²
Hambantota	2239 kWh/m²	2291 kWh/m²	2241 kWh/m²
Katugastota	1940 kWh/m²	1975 kWh/m²	1868 kWh/m²
Mahai Illupalama	2181 kWh/m²	2187 kWh/m²	2148 kWh/m²
Station Kilinochchi	2146 kWh/m²	2148 kWh/m²	2103 kWh/m²
Monaragala	2079 kWh/m²	2134 kWh/m²	2021 kWh/m²
Polonnaruwa	2161 kWh/m²	2209 kWh/m²	2165 kWh/m²
Ratnapura	1924 kWh/m²	1973 kWh/m²	1872 kWh/m²

Tabelle 9: Jährliche Summen der Direktnormalstrahlung (DNI) (kWh/m²) der SOLEMI-Datenpunkte[91]

Location	Average DNI	Maximum DNI	Minimum DNII
Bandarawela	1338 kWh/m²	1336 kWh/m²	1217 kWh/m²
Batticaloa	1943 kWh/m²	1944 kWh/m²	1815 kWh/m²
Colombo	1793 kWh/m²	1911 kWh/m²	1640 kWh/m²
Hambantota	2002 kWh/m²	2096 kWh/m²	1997 kWh/m²
Katugastota	1398 kWh/m²	1481 kWh/m²	1264 kWh/m²
Mahai Illupalama	1735 kWh/m²	1848 kWh/m²	1642 kWh/m²
Station Kilinochchi	1749 kWh/m²	1851 kWh/m²	1678 kWh/m²
Monaragala	1642 kWh/m²	1733 kWh/m²	1507 kWh/m²
Polonnaruwa	1802 kWh/m²	1872 kWh/m²	1706 kWh/m²
Ratnapura	1354 kWh/m²	1449 kWh/m²	1268 kWh/m²

Die Studie der RMA hat ergeben, dass die tatsächlichen Messungen vor Ort leicht von den SOLEMI-Datenpunkten abweichen und es somit weiterhin nötig ist, sich auf tatsächliche Messungen vor Ort zu verlassen.[92]

[89] SOLEMI-Daten stellen eine Zeitreihe an Solarenergie-Messungen dar, die an zehn verschiedenen Orten in Sri Lanka vorgenommen wurden. Die Orte wurden als repräsentativ für die unterschiedlichen Konditionen in Sri Lanka ausgewählt und passen zu den Zeitreihen, wo Daten zur Sonnenscheindauer verfügbar sind.
[90] Resource Management Associates (RMA) Pvt., Ltd.: "SRI LANKA: Clean Energy and Network Efficiency Improvement Project: Final Report, Part 2 - Wind and Solar Resource Assessment" (November 2013)
[91] Ibid.
[92] Ibid.

Neben dem geographischen Solarpotenzial Sri Lankas ist der politische Fokus mit der Ausrichtung auf eine Umstellung auf erneuerbare Energien ein weiterer Faktor, welcher den sri-lankischen Markt attraktiv macht. Ziel der Regierung in Bezug auf Solarenergie ist es, bis 2020 eine Kapazität von 200 MW und bis 2025 sogar 1.000 MW durch Solarenergie zu generieren. Wie vom Minister für Strom und Erneuerbare Energien, Ranjith Siyambalapitiya, erklärt, sollen alle Teile des Landes mit Versorgung durch Solarstrom abgedeckt werden können. Dies soll durch die Installation von Solardachanlagen auf jedem Gebäude der Insel erreicht werden. Da Sri Lanka ein tropisches Land ist und von mehr als 12 Stunden Sonnenlicht pro Tag profitiert, wird die Nutzung von Solarsystemen, um Strom zu generieren, als förderlich angesehen, um die Abhängigkeit von anderen Stromquellen zu reduzieren und gleichzeitig die Kosten sowohl für das Land als auch für die Verbraucher zu minimieren.[93] Insgesamt werden 16.000 MW zusätzliche Solarenergiekapazität bis 2050 benötigt. Es wird momentan erwartet, dass Solarenergie in Sri Lanka bei 2020 Netzparität erreicht.[94]

Zudem wurde vom Ministerium für Energie und Erneuerbare Energien in Zusammenarbeit mit der SLSEA, dem CEB und der LECO ein Programm zur Förderung von Kleinsolaranlagen auf der Insel etabliert. Es läuft unter dem Namen *Soorya Bala Sangramaya* oder Battle for Solar Energy und soll bis 2020 weitere 200 MW Solarstrom und 1.000 MW bis 2025 ans Netz anschließen. Der Fokus richtet sich dabei auf Haushalte, religiöse Stätten, Hotels, kommerzielle Einrichtungen und Industrien. Bei diesem Programm haben die Konsumenten die Möglichkeit, auf ihrem Grundstück Strom selber zu erzeugen und zu nutzen sowie im Fall von einer Überproduktion die überschüssige Elektrizität ans nationale Netz zu verkaufen oder für einen späteren Zeitraum aufzubewahren. Hierbei wird dem Konsumenten je nach Stromverbrauch die Option gegeben zwischen Net Metering, Net Accounting und Kleinsolarstromproduzent zu wählen (siehe Kapitel 3.1.4 Sri Lankas Solarenergiemarkt und 5.1.1 Staatliche Förderprogramme).[95]

Wichtige Faktoren bei der Implementierung von nicht konventionellen erneuerbaren Energien in Sri Lanka sind laut einer Studie das Bewusstsein in der Bevölkerung über die umweltbezogenen Auswirkungen bei der Wahl ihrer Energiequelle, der energieintensiver werdende Lebensstil der Bevölkerung und die zu dem Erneuerbare-Energien-Sektor gehörende Regierungsstrategie. Auch die Teilhabe des Privat- und öffentlichen Sektors im Erneuerbare-Energien-Sektor, die Kosten von fossilen Energiequellen im Vergleich zu den Kosten erneuerbarer Optionen, die technischen Einschränkungen des nationalen Stromnetzes bei der Aufnahme von durch erneuerbare Energiequellen generierter Elektrizität sowie die globalen technologischen Fortschritte im Bereich EE sind von Relevanz.[96]

Aktueller Fokus bei den Bemühungen um eine Erweiterung der Solarenergiekapazitäten in Sri Lanka liegt auf Photovoltaik (PV). Zusätzlich ist Potenzial für Floating PV wie auch Gezeitenkraftwerke und CSP gegeben. Diese Technologien befinden sich jedoch noch in den Anfängen auf der Insel.[97] Langfristig macht es für Unternehmen Sinn, den Blick auf Innovationen in den Bereichen Technologie (Beschichtungen, künstliche Photosynthese und Solarenergie zur Gewinnung von Treibstoffen wie Wasserstoff), Finanzierungsmodelle und systemische Anwendungen zu lenken.[98]

Im Folgenden wird erst auf die Technologie von Solar PV und CSP eingegangen, dann ein Überblick über das wirtschaftliche und technische Potenzial für Solarenergie in Sri Lanka gegeben, gefolgt von der aktuellen Nutzung von Solarenergie im Land, dem Potenzial für Projekte und mögliche Standorte dafür, Netzanschlussmöglichkeiten und die Genehmigungsverfahren. Letztlich wird auf Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten eingegangen und eine Marktevaluierung vorgenommen.

---

[93] "Solar Power Electricity in Sri Lanka" (Daily News, 2018)
[94] Singh et al.: "100% ELECTRICITY GENERATION THROUGH RENEWABLE ENERGY BY 2050 Assessment of Sri Lanka's Power Sector" (2017)
[95] Sri Lanka Sustainable Energy Authority: "Soorya Bala Sangramaya (Battle for Solar Energy)" (2016)
[96] Withanaarachchi, Nanayakkara, and Pushpakumara: "The Progress of Sri Lanka's Renewable Energy Sector Developments in Mitigating the GHG Emission" (Horizon Research Publishing, 2014)
[97] Publicover: "Sri Lanka Moves on 100 MW Floating PV" (2017)
[98] Sivaram: Taming the Sun: Innovations to Harness Solar Energy and Power the Planet (2018)

3.1.1 Erklärung der Solar PV-Technologie

Solar PV-Technologie kann den industriellen Eigenbedarf entweder durch Dachanlagen oder Freiflächenanlagen decken, wobei sich die angewandte Technologie nicht unterscheidet. Solar PV-Anlagen generieren basierend auf dem Photovoltaik-Effekt aus Sonnensolarstrahlung Elektrizität. Um Strom aus Sonnenlicht zu generieren werden lichtempfindliche Halbleiter benötigt. Halbleiter bestehen aus Materialien, welche Elektrizität leiten, wenn sie entweder Wärme oder, der hier relevante Fall, mit Licht bestrahlt werden. Halbleiter reagieren hierbei aber nur in einem bestimmten Spektrum. Der in der Solarindustrie am häufigsten eingesetzte Halbleiter ist Silikon, da es sich hierbei um einen billig zu erwerbenden Rohstoff handelt.[99] Zur Zellproduktion wird die Oberfläche von sehr dünnen 1-10 cm großen Silikonscheiben besonders behandelt, um sie empfänglicher für freie Elektronen zu machen als den Boden der Zelle und somit die Basis für ein elektrisches Feld zu schaffen. Wenn Licht auf die Silikonscheibe fällt, werden Photonen auf Zellebene absorbiert und dadurch freie, negativ geladene Atome, sogenannte Elektronen, generiert. Durch die Bewegung der am positiv geladenen Boden der Zelle angesiedelten Elektronen zum negativ geladenen oberen Pol der Scheibe wird Strom erzeugt, indem die Zelle an einen externen leitenden Kreislauf angebunden wird.[100] Dieser der Stromerzeugung zugrunde liegende Prozess wird Photovoltaik-Effekt genannt. Aufgrund des erwähnten Reaktionsspektrums kann nicht die komplette Bandbreite des Sonnenlichtspektrums genutzt werden. Um diese Limitierung zu umgehen werden sogenannte Mehrfachverbindungs-Zellen (multijunction-cells) verwendet, welche aus mehreren Zellen mit voneinander unterschiedlichen Spektren bestehen, dementsprechend ein größeres Sonnenlichtspektrum abdecken und eine effizientere Nutzung von Licht zur Elektrizitätserzeugung ermöglichen.[101] Zudem muss zwischen mono-kristallinen, poly-kristallinen und amorphen Silikon-Zellen unterschieden werden, welche in genannter Reihenfolge einen abnehmenden Effizienzgrad aufweisen.[102]

Im Allgemeinen wird eine Halbleiterscheibe, welche mit Kontaktflächen und einer Glasfläche bedeckt wird, als Solar PV-Zelle bezeichnet und produziert zwischen ein bis zwei Watt.[103] Wenn diese Zelle mit anderen Zellen durch elektrische Leiter verbunden wird, spricht man von einem Solar- oder Photovoltaikmodul. Ein autarkes Solar PV-Modul besteht aus mehreren Solar PV-Zellen, mechanischen und elektrischen Schaltungen und Leitungen, einem Inverter, der den erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt, sowie einer Halterung und einem Kontrollzentrum, um die verschiedenen Input- und Output-Parameter messen und steuern zu können. Der Output einer Solar PV-Anlage wird in Peak Kilowatts (kWp) gemessen, also der Menge an Strom, die ein System bei idealem Sonnenstand und Wetterbedingungen produziert. Der Output steht hierbei in direkter Korrelation zur Qualität und Fläche der verbauten Zellen. PV-Module können den produzierten Strom entweder in das Stromnetz einspeisen oder zur Deckung des Eigenbedarfs benutzen.[104] Die Effizienz von PV-Modulen hängt hierbei direkt von der Beschaffenheit des Semikonduktormaterials und der verwendeten Photovoltaiktechnologie ab.[105] Die höchste bisher gemessene Effizienz von Photovoltaiksystem lag unter Laborbedingungen bei 46%. Dieser hohe Effizienzgrad konnte in Feldversuchen allerdings noch nicht erreicht werden, wobei die Effizienzsteigerung bereits große Fortschritte gemacht hat und nach wie vor ein großer Forschungsfokus bleibt.[106] Solar PV-Anlagen benötigen im Allgemeinen regelmäßige Wartungs- und Instandhaltungsservices, um eine effiziente Energiegewinnung zu gewährleisten.[107]

---

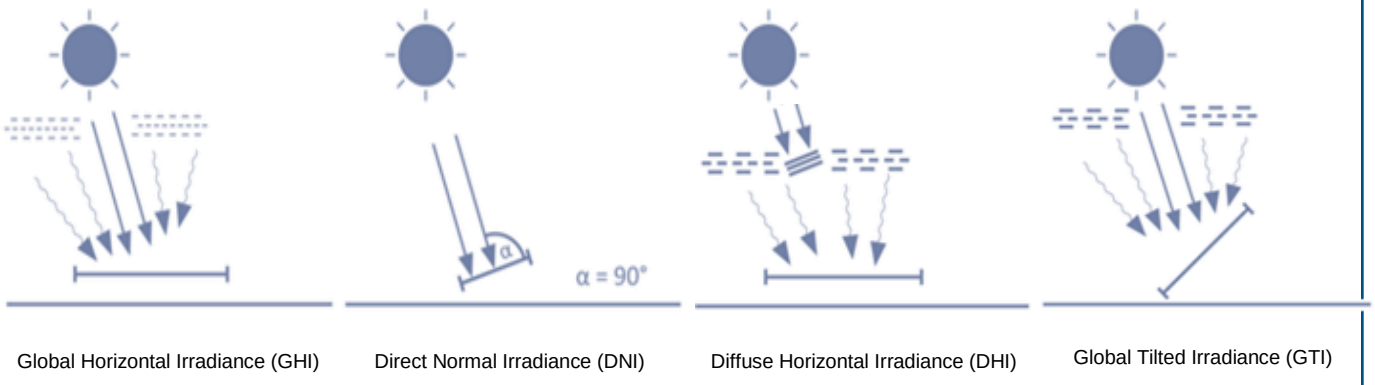
[99] Parida, Iniyan, and Goic: "A Review of Solar Photovoltaic Technologies" (Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2011)
[100] Knier: "How Do Photovoltaics Work?" (NASA Science Beta, 2002)
[101] Ibid.; ISE: "Photovoltaics Report" (2018)
[102] Knier: "How Do Photovoltaics Work?" (NASA Science Beta, 2002); ISE: "Photovoltaics Report" (2018)
[103] eia Independent Statistics & Analysis 1: "Solar Explained Photovoltaics and Electricity" (U.S. Energy Information Administration, 2018)
[104] Parida, Iniyan, and Goic: "A Review of Solar Photovoltaic Technologies" (Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2011)
[105] eia Independent Statistics & Analysis 1: "Solar Explained Photovoltaics and Electricity" (U.S. Energy Information Administration, 2018)
[106] ISE: "Photovoltaics Report" (2018)
[107] "Hire Ujjaval Matrix - Top Solar EPC Provider Company"

3.1.1.1 Speichermöglichkeiten

Da die Stromerzeugung durch Solar PV-Anlagen direkt mit der Strahlungsintensität korreliert und dementsprechend sehr großen Schwankungen innerhalb eines 24-Stunden-Zeitintervalls unterworfen ist, sind Speichermöglichkeiten essentiell, um eine konstante Stromnutzung zu gewährleisten. Energiespeicher werden klassifiziert in elektrische, mechanische oder chemische Speicher. Elektrische Energiespeicher speichern Energie direkt in Kapazitoren bzw. Superkapazitoren, welche den Vorteil haben sehr schnell die gespeicherte Energie wieder abgeben zu können. Mechanische Speichersysteme speichern erzeugte Energie in Form kinetischer Energie z.B. in hydroelektrischen Speichern, Schwungrädern oder Luftkompressionsspeichern. Besonders geeignet für die Speicherung von aus PV-Anlagen gewonnenen Stroms und dementsprechend für diese Studie besonders relevant sind chemische Energiespeicher, wozu elektrochemische Batterien, Brennstoff-Zellen sowie Redox-Flow-Batterien gehören.[108] Die momentan handelsüblichen wiederaufladbaren Batterien für Solar PV-Systeme basieren entweder auf Lithium-Ionen-, Natrium-Sulfid-, Nickel-Cadmium- oder Blei-Säure-Verbindungen (sortiert nach absteigender Leistungsdichte). Lithium-Ionen-Batterien sind momentan der Technologie- und Marktführer aufgrund ihrer hohen Leistungsdichte und langen Lebensdauer, wobei der Marktanteil kontinuierlich wächst. Äußere Faktoren wie Temperatur und Intensität des Lade- sowie Entladezyklus beeinflussen die Batterielebensdauer und müssen bei der Wahl des Anbringungsortes berücksichtigt werden.[109]

Für die Energieproduktion mit Solar PV- und CSP-Anlagen sind alle Sonnenstrahlungen von Relevanz; ein Überblick der verschiedenen Strahlungsarten wird in Abbildung 26 gegeben. Globale, geneigte Bestrahlung (Global Tilted Irradiance (GTI)) ist die Aggregation von Direktstrahlung (Direct Normal Irradiance (DNI) und diffuser Strahlung (Diffuse Horizontal Irradiance (DHI)), die auf eine geneigte Oberfläche trifft. Der abgeschrägte Aufprallwinkel kommt aufgrund des Einstrahlungswinkels der Sonne oder durch Ablenkung der Strahlung durch Luftpartikel und -moleküle zustande. Globalstrahlung (Global Horizontal Irradiance (GHI)) bezeichnet die Gesamtheit aller auf die Erde treffende Sonneneinstrahlung und besteht dementsprechend aus direkter und diffuser Strahlung.[110]

Abbildung 26: Strahlungsarten



Quelle: Ammonit, 2018

[108] Sethi and Spiegel: "Report on Solar Energy Storage Methods and Life Cycle Assessment" (2012)
[109] Ibid.
[110] Ammonit: "Solarmessung" (Ammonit, 2018)

3.1.1.2 Solar PV in Sri Lanka

Sri Lankas installierte Kapazität an Solar PV betrug Ende 2017 mehr als 100 MW. Damit nähert es sich langsam dem Ziel von 1 GW bis 2025. Hauptsächlich angetrieben wurde diese Kapazitätssteigerung vom Solaraufdachanlagenprogramm, bekannt unter dem Titel „Soorya Bala Sangramaya“ (Battle for Solar Energy), welches am 6. September 2016 ins Leben gerufen wurde. Durchgeführt wird das Programm vom Ministerium für Energie und Erneuerbare Energie, dem CEB und der SLSEA. Es zielt darauf ab, Kleinsolaranlagen auf 1 Million Häusern im Land zu installieren, wobei die Solarpanels zu kostengünstigen Preisen bereitgestellt werden. Bis 2020 sollen 200 MW unter diesem Programm installiert werden. Unter der zweiten Phase des Programms hat das CEB Ende 2017 weitere 90 Kleinsolarprojekte genehmigt. Anfang 2017 wurde der Hybrid-Park aus 240 MW Wind und 800 MW Solar genehmigt.[111]

Die Sri Lanka Sustainable Energy Authority (SLSEA) ist das verantwortliche Institut, um den Erneuerbare-Energien-Sektor in Sri Lanka zu entwickeln und wurde unter dem Act No. 35 im Jahre 2007 etabliert. Auf ihrer Webseite hat die SLSEA Richtlinien für die Installation einer Solar PV-Anlage in Sri Lanka aufgeführt. So wird auf die im Internet verfügbaren Informationen der SLSEA und den Battle for Solar Energy verwiesen, um die korrekten Rahmenbedingungen zu evaluieren. Für das Ausfindigmachen der richtigen Ansprechpartner empfiehlt die SLSEA nur die von ihnen registrierten PC Firmen zu kontaktieren. Eine Liste findet sich auf deren Webseite und unter Battle for Solar Energy. Weiter ist empfohlen, die Glaubwürdigkeit der Anbieter zu testen und mehrere Angebote einzuholen. Das Antragsverfahren läuft über die CEB oder LECO. Selbst für die Installation und Kundendienstleistungen werden Empfehlungen ausgesprochen.[112]

3.1.2 Erklärung der CSP-Technologie

Der Industriesektor der OECD-Länder macht insgesamt etwa 30% des Energieverbrauchs ebenjener Länder aus. Der Großteil der benötigten Energie in Handel- und Industrieunternehmen für Produktionsprozesse und zum Heizen der Produktionshallen liegt bei Temperaturen von unter 400°C.

In Sri Lanka wird 56% des Energieverbrauchs von heimischen Energieträgern (Biomasse und Wasserkraft) gedeckt, was bedeutet, dass 44% in Form von fossilen Energieträgern importiert werden müssen. Dies hat direkte Auswirkung auf die Handelsbilanz und Wechselkurse.[113] Wie aus den vorherigen Kapiteln hervorging, wird ein wachsender Anteil des Energiebedarfs in der Industrie, im Dienstleistungssektor sowie in den Haushalten durch importiertes Öl und Kohle gedeckt. Somit ist es sinnvoll, aus dem großen Potenzial der Solarenergie für die Industrie Nutzen zu ziehen und neue Märkte für die Solarthermieindustrie zu erschließen. Hierfür ist es unabdingbar, Solarthermiesysteme in Industrieprozesse in geeigneter Art und Weise zu integrieren.

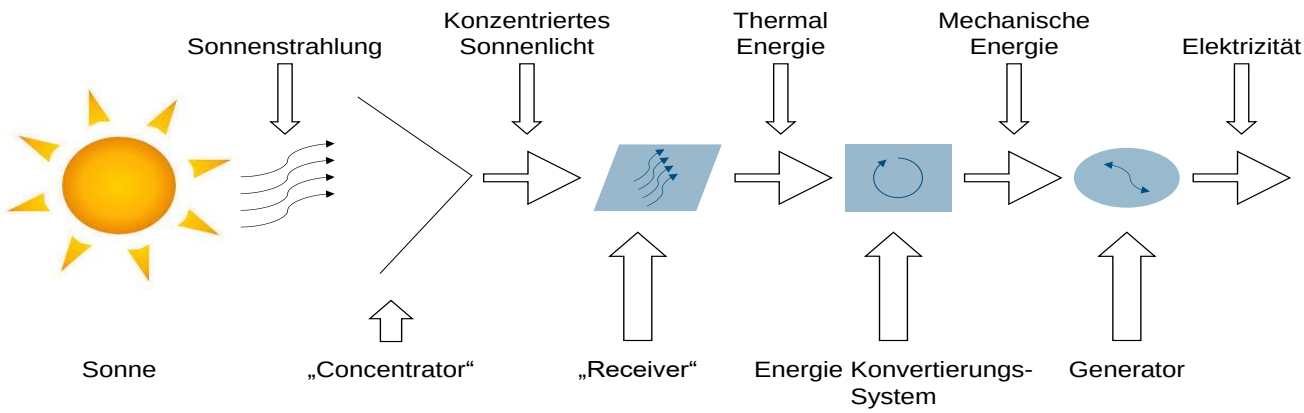
Solarthermetische Applikationen inkludieren „Konzentrierte Solarenergie“ (Concentrated Solar Power, im Folgenden CSP), „Konzentrierte Solar Wärme“ (auf Englisch Concentrated Solar Heat; im Folgenden CSH) und „Solarthermische Wärme für Industrieprozesse“ (auf Englisch Solar Thermal Heat for Industrial Processes; im Folgenden SHIP). Der Fokus dieses Kapitels liegt primär auf der CSP-Technologie, welche im Folgenden näher ausgeführt wird. Da CSH und SHIP stark wachsende Märkte sind, wird in einem kurzen Exkurs auf diese beiden Technologien noch am Ende dieses Kapitels eingegangen.

---

[111] Kenning: “Sri Lanka Surpasses 100MW of Solar Capacity” (PVTECH, 2017)
[112] Sri Lanka Sustainable Energy Authority: “GUIDLINE FOR INVESTING A ROOFTOP SOLAR PHOTOVOLTAIC (PV) SYSTEMS” (2016)
[113] Ministry of Power & Energy: “SRI LANKA ENERGY SECTOR DEVELOPMENT PLAN FOR A KNOWLEDGE-BASED ECONOMY 2015 - 2025” (2015)

Concentrated Solar Power oder CSP ist eine Technologie, die mit Hilfe von Spiegeln Sonnenlicht reflektiert und auf sogenannte Empfänger (auf Englisch Receiver) konzentriert, die die Solarenergie bündeln und in Hitze umwandeln. Diese Wärmeenergie oder thermische Energie kann dann genutzt werden, um unter der Verwendung von Turbinen (Dampf, Luft, Überkritisches Kohlenstoffdioxid) oder Wärmekraftmaschinen einen Generator anzutreiben, der wiederum Elektrizität generiert (siehe Abbildung 27).

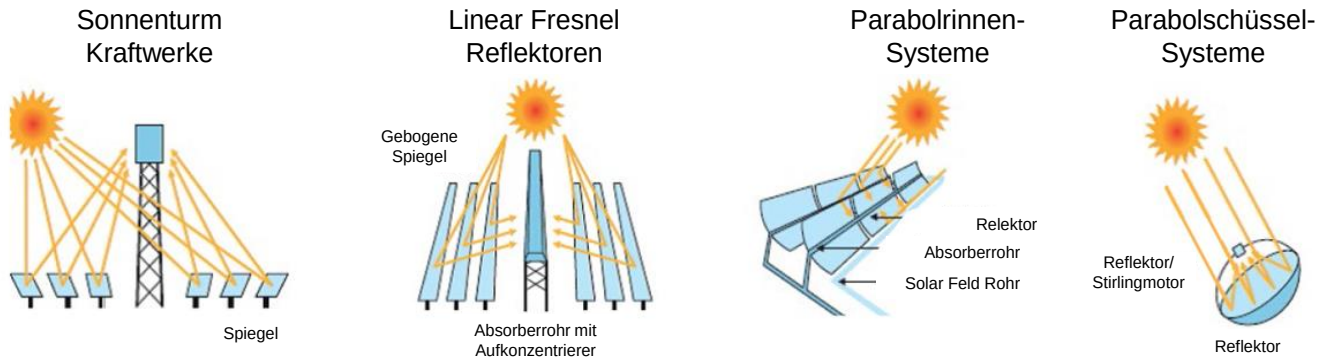
Abbildung 27: Funktionsweise der CSP-Technologie



Quelle: Eigene Darstellung

CSP-Systeme werden normalerweise danach klassifiziert, *wie* sie Solarenergie erfassen. So gibt es, wie in Abbildung 28 dargestellt, Linear Fresnel Reflektoren, Sonnenturmkraftwerke (auf Englisch Central Receiver oder Power Tower) sowie Parabolschüssel- und Parabolrinnen-Systeme, auf welche im Folgenden kurz eingegangen wird.

Abbildung 28: Verschiedene CSP-Systeme



Quelle: Eigene Darstellung

Sonnenturm-Kraftwerke (auf Englisch „Central Receiver“ oder „Power Tower“; im Folgenden CRS) nutzen eine Anordnung von Spiegeln (Heliostate), bei der jeder Spiegel der Sonne folgt und das Licht auf einen festen Empfänger (auf Englisch Receiver) an der Spitze des Turms reflektiert. In diesem Receiver können Temperaturen von über 1.000°C erreicht werden.

Linear Fresnel Reflektor (auf Englisch „Linear Fresnel Reflector“; im Folgenden LFR)-Systeme bündeln Sonnenstrahlen mit Hilfe von Kugelspiegeln auf ein Absorberrohr mit Aufkonzentrierer. Vorteil dieser Technologie ist, dass die Installationskosten pro m² niedriger sein können als bei Parabolrinnen, wobei die jährliche optische Leistung allerdings auch geringer ausfällt als bei Rinnenreflektoren.

Parabolrinnen-Kollektor-Systeme (auf Englisch Parabolic trough; im Folgenden PTC) bestehen aus langen Reihen von Parabolreflektoren, welche das Sonnenlicht 70- bis 100-mal auf ein Wärmebündelungselement (a heat collection element, HCE) konzentrieren, das auf der Brennlinie des Reflektors platziert ist. Die Sonne wird um die Achse herum getrackt, typischerweise nord-südlich.

Bei Parabolschüssel-Systemen (auf Englisch Parabolic dish; im Folgenden PDS) werden paraboloid-geformte Schüsseln benutzt, um Sonnenlicht auf einen Receiver zu konzentrieren, der auf einen Brennpunkt gerichtet ist und sich mit der Schüssel bewegt. Die Schüsseln werden genutzt, um Stirlingmotoren bei 900°C anzutreiben oder um Dampf zu erzeugen.

Die technologisch versiertesten CSP-Systeme sind die futuristischen CSP-Türme mit integriertem 2-Tank-Salzschmelze-Wärmespeicher, welche thermische Energie bei 565°C liefern und in konventionelle Dampfkraftkreisläufe integriert werden können. Das Design hat die Kosten für CSP um ca. 50% gegenüber der früheren Generation der Parabolrinnen-Systeme gesenkt. Sonnenturm-CSP-Anlagen können im Vergleich zu Parabolrinnen und Linear Fresnel Reflektor-Anlagen eine höhere Arbeitstemperatur erreichen. Diese höheren Temperaturen ergeben bessere Wärme-zu-Elektrizität-Konversionswirkungsgrade im Kraftwerksblock und resultieren in geringeren Speicherkosten. Der Wirkungsgrad der momentan gängigen Haupt-Sonnenturmtechnologiekonzepte, unter die auch Direkt-Dampfsonnentürme fallen, wird von der Art der Wärmeträgerflüssigkeit im Receiver, entweder Dampf oder Salzschmelze, bestimmt. In Direkt-Dampfsonnentürmen reflektieren Heliostate Sonnenlicht auf einen Dampfreceiver, der sich an der Spitze des Turmes befindet. Der Receiver in einem Direkt-Dampfsonnenturm ist in der Funktionsweise ähnlich zu einem Heizkessel in einem konventionellen Kohle-befeuerten Rankine-Cycle-Kraftwerk. Das Zufuhrwasser, welches vom Kraftwerksblock gepumpt wird, evaporiert, um im Receiver Dampf zu generieren, welcher dann in eine Turbine oder einen Generator eingespeist wird, um Elektrizität zu erzeugen. Die aktuellen Dampfzustände für Direkt-Dampfsonnentürme rangieren von Sattdampf bei 250°C bis zu Heißdampf bei über 550°C je nach Anwendungsfall.

Die durch CSP-Systeme erzeugte thermische Energie kann mit Hilfe von verschiedenen Speicherarten über einen längeren Zeitraum hinweg verfügbar gehalten werden. Im Allgemeinen wird hierbei zwischen sensibler Wärmespeicherung (flüssiges oder festes Speichermedium, z.B. Wasser, Salzschmelze, Sand oder Gestein, wird erhitzt oder gekühlt zur Energiespeicherung), Latent-Wärmespeichern (Speichermedium wechselt seinen Aggregatzustand) und thermo-chemischen Speichern (chemische Reaktion speichert Energie) unterschieden.[114] In Verbindung mit Wärmeenergiespeichern können CSP-Anlagen die wetterbedingten Schwankungen ausgleichen. Darüber hinaus bietet eine solche Kombination auch den Vorteil regelbarer, stetig verfügbarer hochwertiger Energie, Betriebsreserven und einer verlässlichen Systemkapazität. Die somit mögliche Regulierbarkeit von CSP führt zur Stromerzeugung in Zeiten höchster Auslastung, wodurch umweltschädliche Stromgenerierung aus fossilen Energieträgern obsolet wird.

In der Forschung, Entwicklung und Anwendung von thermischen Speichermöglichkeiten bieten sich gute Möglichkeiten für deutsche Unternehmen.

[114] Abby L. Harvey: “Thermal Energy Storage for Concentrated Solar Power” (Helioscsp, 2017)

Concentrated Solar Power global und in Sri Lanka

Weltweit findet sich die höchste Kapazität von bereits installierten und operierenden CSP-Anlagen in Spanien und den USA, mit großem Abstand gefolgt von Indien, Marokko und Südafrika. Substantielle Kapazitätserweiterungen sind in China, Chile, Indien sowie in Tunesien und Südafrika geplant. Weltweit sind Stand 2018 Parabolrinnen-Systeme die vorherrschende Technologie bei operierenden Anlagen sowie in der Entwicklung. Die Linear Fresnel-Technologie macht nur einen kleinen Teil der operierenden Anlagen aus und spielt eine untergeordnete Rolle in der Errichtung, Entwicklung und Planung, während Parabolschüssel-Systeme aufgrund ihrer geringen Stückzahl vernachlässigbar sind. Bei der Errichtung, der Planung und den angekündigten CSP-Projekten lässt sich ein deutlicher Trend in Richtung Sonnentürme erkennen.[115] Während das Wachstum kleinerer solarer Warmwassersysteme sich verlangsamt, steigt der Einsatz von großangelegten solarbetriebenen Fernwärmesystemen und industriellen Anwendungen weltweit.[116] Insgesamt soll im Jahr 2018 das Marktvolumen von CSP-Anwendungen weltweit um 12.568 Mio. USD steigen.[117]

In Sri Lanka besteht nach einer Studie das größte Potenzial für CSP im Norden der Insel in der Region Mannar. Sowohl die benötigte Landfläche als auch die Sonnenstrahlungsintensität sind dort gegeben. Dieselbe Studie zu CSP in Sri Lanka kam zu dem Schluss, dass die Lebenszyklus-Kostenrechnung 0,18/kWh USD (bzw. 0,16/kWh USD) beträgt, was höher ist als die Wasserkraft- und Kohlekraftkosten, jedoch niedriger als die Kosten der Dieselstromgenerierung.[118] Allgemein ist CSP auf der Insel noch relativ unerschlossen, hauptsächlich aufgrund der Landflächenbegrenzung und den hohen Anfangsinvestitionskosten.

3.1.3 Concentrated Solar Heat, Solar Thermal Heat for Industrial Processes und Floating Solar

CSH und SHIP in Sri Lanka

Das größte Anwendungsfeld der Solarthermie liegt in der Nutzung der CSH- und SHIP-Technologie. Beide Technologien nutzen Solarstrahlung, ähnlich wie CSP-Anwendungen, zur Herstellung von Thermalenergie. Allerdings wird hierbei die erzeugte Energie in Form von Prozesswärme genutzt, statt in Elektrizität umgewandelt zu werden. In der Industrie werden die Anwendungen in drei Stufen in Abhängigkeit der benötigten Temperatur unterteilt. Niedrige Temperaturen unter 150°C können in der Chemieindustrie zum Kochen, in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie zum Trocknen, Kochen, Pasteurisieren und Sterilisieren, in der Maschinenindustrie zum Säubern und Trocknen sowie im Bergbau zur elektrolytischen Raffination von Kupfer und bei mineralischen Trocknungsprozessen eingesetzt werden. In der Textilindustrie kann Prozesswärme unter 150°C zum Waschen und Bleichen und in der Holzindustrie zur Bedampfung, zum Beizen und zum Kochen genutzt werden. Im mittleren Temperaturbereich von 150°C bis 400°C können Anwendungen in der Chemieindustrie beim Destillieren, im Bergbau zur Nitratschmelze, in der Textilindustrie zum Färben und in der Holzindustrie zur Pressung und zum Trocknen in Betracht gezogen werden. Bei Temperaturen von über 400°C spricht man von hohen Temperaturen, die weniger simpel durch Solarthermie-Applikationen erreicht werden. Diese Temperaturschwelle ist die Übergangstemperatur ab der Solarthermie nicht mehr für Prozesswärme, sondern zur Stromerzeugung genutzt werden kann. Für die Stromerzeugung sind hohe stetige Temperaturen von über 400°C nötig, wohingegen für die Nutzung von Prozesswärme niedrigere Temperaturen (weniger als 400°C) ausreichend sind.

[115] CSP today: "Quarterly Update - Market Analysis, Detailed Project Pipelines, Global CSP Capacities" (2016)
[116] Cédric Philibert: "Renewable Energy for Industry" (2017)
[117] PRNewswire: "The Concentrating Solar Power (CSP) Market Forecast 2018-2028" (PRNewswire, 2018)
[118] Jayasundara, and Udayakumar: "Feasibility Study of Concentrating Solar Power Plant for Sri Lanka" (Journal of Engineering and Technology of the Open University of Sri Lanka (JET-OUSL), Vol. 5, No.2, 2017, 2017)

Im Allgemeinen werden solarthermische Technologien vor allem in industriellen Prozessen verwendet, die mit Temperaturen von bis zu 400°C thermisch angetrieben oder betrieben werden können und Luft, Wasser, Niederdruckdampf oder Öl als Wärmeträger nutzen und nicht auf einen bestimmten Wärmeträger reduzierbar sind.[119]

Solarthermie ist empfohlen zur Wasseraufbereitung, Destillation, Luftheizung, zum Trocknen, zur Lebensmittelverarbeitung und zum Kühlen (Räume sowie Kühlhauslager für die Industrie). Darüber hinaus wird die Möglichkeit zur solaren Entgiftung von Abfällen erwähnt, was jedoch noch weiterer Forschung bedarf.[120] In der Industrie sind die Milch-, Automobil-, pharmazeutische, lebensmittelverarbeitende, Textil- und Brauereiindustrie Felder, in denen CSH Anwendung findet und es großes Potenzial in Sri Lanka gibt. So wird Prozesswärme beispielsweise bei der Veredelung, dem Trocknen und der Verarbeitung in der Textilindustrie eingesetzt, beim Trocknen, Auflösen, Verdicken, der Laugung und Destillation in der Chemieindustrie, beim Kochen, Trocknen und Eindosen in der Lebensmittelindustrie und beim Einstampfen, Bleichen und Trocknen in der Papierindustrie.

Für allgemeine Industrien kann durch CSP erhitztes Druckzufuhrwasser bei mehr als 140°C anvisiert und den produzierenden Unternehmen angeboten werden, um Mitteldruckdampf in Prozesskochvorgängen zu reduzieren. In Indien beispielsweise benötigt Prozesswärme über 150°C gleich 30% mehr Energie nach einem Bericht der IEA, was das enorme Potenzial für CSP in diesem Bereich widerspiegelt. Industrieabwasserevaporation ist ein weiteres potenziell zukunftsträchtiges Betätigungsfeld.[121]

In Sri Lanka existiert bereits ein Parabolrinnen-Kollektor-System in der Hambantota-Gegend.[122] Daneben wurde für ein Hotel an der Südostküste bei Arugam Bay eine Machbarkeitsstudie für eine Hybridform aus Biomasse und Solarthermie zur Stromerzeugung durchgeführt. Die gesamte Effizienz des Hybridsystems betrage zwischen 50-60%, was als akzeptabel klassifiziert wurde. Des Weiteren wurde die Amortisationsdauer in diesem Fall auf 3-4 Jahre geschätzt, welche sich noch verringern würde, wenn die Belegungsrate des Hotels höher ist als ursprünglich angenommen. Insgesamt werden die Kostenersparnisse mit 40.000 USD angegeben.[123]

Dieselbe Studie, die diese Form der Solarthermie-basierten Stromerzeugung in Sri Lanka untersucht hat, kommt zu dem Schluss, dass CSP noch eine neue Technologie auf der Insel ist, sie jedoch leichter implementiert werden kann, wenn mit einfacheren technologischen Lösungen wie Linear Fresnel-Modulen für Prozesswärmeversorgung begonnen wird.

Die Kosten wurden mit 165/m² USD angelehnt an die indischen Preise optimistisch eingestuft. Es steht außer Diskussion, dass der hohe Kapitaleinsatz eine Haupthürde für die praktische Implementierung von Solarprojekten ist. Um dieses Hindernis zu überwinden wird vorgeschlagen, zinsgünstige Kredite zu niedrigen Zinssätzen zu vergeben. Dafür könnten Aspekte wie erhöhte Netzsicherheit, Energieeinsparung und Kostenersparnisse bei Brennstoffimporten sowie ökologische und soziale Vorteile angeführt werden, um auf energiepolitischer Ebene eine positive Einstellung zu erzeugen.[124]

Floating Solar in Sri Lanka

Trockengebiete in Sri Lanka sind durch vereinzelte Bewässerungstanks gekennzeichnet. Zu den Gebieten zählen die Reservoirs Senanyaka Samudraya (76,8 km²), Maduru Oya (62,8 km²), Uda Walawe (34,8 km²), Parakrama Samudraya (21,4 km²) und

[119] International Energy Agency - Solar Heating & Cooling Programme: "Solar Process Heat for Production and Advanced Applications" (2011)
[120] Ministry of New and Renewable Energy: "Solar Thermal" (Government of India, 2018)
[121] The Center for Mediterranean Integration: "Why India's Concentrating Solar Heat Market Is Booming" (MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA CONCENTRATING SOLAR POWER KNOWLEDGE AND INNOVATION PROGRAM, 2018)
[122] Siriwardhana S.M.C.S.: "Study off Feasibility of Using Concentrated Solar Thermal Based Electricity Generation in Sri Lanka: Case Of Hambantota" (2017)
[123] Abeywardana: "Solar - Biomass Hybrid System for Process Heat Supply in Medium Scale Hotels in Sri Lanka" (2016)
[124] Ibid.

Minneriya (18,7 km²), deren Wasseroberflächen bedeckt mit schwimmenden Solarsystemen zur Stromversorgung der Insel beitragen könnten.

Schwimmende Solarsysteme oder Floating Solar haben neben der Landflächeneinsparung die Vorteile, dass sie Evaporation reduzieren (ca. 18.000 Kubikmeter pro Hektar p.a., was 70% entspricht) und das Algenwachstum hemmen, was ein Problem in vielen Reservoirs darstellt. Dazu operieren Solarzellen mit einer höheren Effizienz bei niedrigeren Temperaturen. Dies führt dazu, dass Solarzellen, die auf einer Wasserfläche schwimmen, gekühlt werden und damit ca. 5% mehr Elektrizität generieren können als land-basierte Solarpanels bei gleicher Sonneneinstrahlung. Floating Solar-Systeme sind zudem weniger anfällig für Staubverschmutzung und leichter zu säubern aufgrund des vorhandenen nahen Wassers.

Die Herausforderung, Solarenergieanlagen, die an entlegenen Orten installiert sind, ans Stromnetz anzuschließen, würde im Fall von Sri Lanka auch erleichtert werden. Die Trockengebiet-Reservoirs wie Senanayake Samudraya und Uda Walawe haben bereits einen nationalen Netzanschluss als Teil der Wasserkraftsysteminfrastruktur, weswegen es möglich sein sollte, dieselbe Infrastruktur zu nutzen. Zusätzliche Wasserkraftsysteme könnten ökonomisch erstrebenswert werden, wenn sie mit Floating Solar-Anlagen kombiniert werden. Der Tatsache, dass Solarenergie nur während des Tages verfügbar ist, könnte mit Pumpwasserspeichersystemen begegnet werden, die genutzt werden könnten, wenn Solarenergiesysteme mit Wasserkraftreservoirs integriert werden.[125]

Zu Beginn des Jahres 2018 wurde verkündigt, dass die sri-lankische Regierung einen 100 MW Floating Solar PV-Park im Maduru Oya-Reservoir ausschreiben und errichten möchte.

Die Solarenergieanlage soll 4% der Oberfläche des Reservoirs abdecken, welches sich über 500 Morgen (Acres) erstreckt. Daneben stimmte das Kabinett einem Ausbildungsprojekt zur Herstellung von Prototypen-Solarpanels zu, welches von vier Universitäten des Landes (Kelaniya, Jaffna, Ruhuna und Peradeniya) durchgeführt werden soll.[126]

3.1.4 Sri Lankas Solarenergiemarkt

Solarenergie wird in Sri Lanka als umweltfreundliche und kostensparende Lösung für den häuslichen Strombedarf betrachtet.[127] Dies und die Unterstützung der sri-lankischen Regierung sind Gründe dafür, dass der Solarenergiemarkt des Inselstaats kontinuierlich wächst. Solarenergie deckte Ende 2017 mit 118 MW an PV-Installationen etwas mehr als 1% des täglichen nationalen Bedarfs.[128]

Es gibt drei verschiedene Modelle des Einspeisens von Solarenergie ins nationale Stromnetz:

- **Net-Metering:** Verbraucher speisen extra Solar PV-Elektrizität ins Netz ein, was als „Guthaben“ angehäuft werden kann.
- **Net-Accounting:** Verbraucher werden für die Differenz zwischen verbrauchtem Strom aus dem Stromnetz und aus Solar PV generiertem, ins Netz eingespeistem Strom bezahlt.
- **Net-Plus:** Verbraucher verkaufen ihren gesamten Solar PV-erzeugten Strom an die Netzbetreiber für 22 LKR/kWh für die ersten 7 Jahre und 15,50 LKR/kWh ab dem 8. bis zum 20. Jahr.

[125] Mannapperuma: “Floating Solar Electric Systems” (Sunday Times, 2017)
[126] LBO: “Sri Lanka Govt to Call Bids for 100MW Floating Solar Power Plant” (12.03.2017, n.d.)
[127] “Solar Power Electricity in Sri Lanka” (Daily News, 2018)
[128] Jayasuriya: “Challenges Faced by the Solar Industry in Sri Lanka” (2017)

Von Seiten der Regierung gibt es eine klare Linie zur Förderung der Solarenergie und dem „Battle for Solar Energy“. Das CEB ist für die Netzstabilität zuständig, es mangelt ihm jedoch an Ressourcen, klaren Vorgaben und Regulierungen. Die SLSEA handhabt die Qualität und Serviceleistungen für den Verbraucher und ist zudem für die Importeure und Installateure zuständig. Ende 2017 gab es über 180 registrierte Systemintegratoren, welche in Wert und Service zueinander in Konkurrenz stehen. Die Verbraucher sind allgemein interessiert an PV-Installationen und -Anlagen. Es bedarf jedoch noch an weiterer Aufklärung über die Vorteile und Grenzen der Solarenergie.

Kurzfristige Ziele sind die Verbesserung des Net Metering-Prozesses, die Einführung von realistischen Methoden zur Qualitätsüberprüfung der Solar PV-Systeme und systematische Trainingsabläufe, um fähige Fachkräfte für den Markt zur Verfügung zu stellen. Mittelfristig sind Strategien zur Stabilisierung des Stromnetzes geplant, um die Einspeisung erneuerbarer Energien auffangen zu können. Auch sollen die Lademuster adjustiert werden und neue Vorgaben und Anreize für Energiespeicherlösungen erlassen werden. Langfristig soll komplette Netzunabhängigkeit und Eigenversorgung des Stromkunden erreicht werden. Hierfür sind Smart Grid-Konzepte angedacht, bei denen eine Balance aus Solar PV und intelligenten Energie-Sharing-Systemen gefunden werden soll.[129]

Aktuell sind zwei der größten Herausforderungen die Finanzierung sowie die benötigte Landfläche beim Ausbau der Solarenergie.

Von Seiten der Regierung gibt es verschiedene Möglichkeiten, Solaranlagen zur Eigenversorgung von Gebäuden in Sri Lanka zu fördern. Hierzu zählt die großangelegte Initiative des Ministeriums für Energie und Erneuerbare Energie, um Solar PV im Land zu verbreiten, welche unter dem Namen Soorya Bala Sangramaya (Battle for Solar Energy) läuft.

Ende Juli 2018 wurde die erste Solarpanel-Fertigungsanlage Sri Lankas in Katunayake eröffnet. Unter dem Markennamen SAKURA SOLAR wird der heimische sowie internationale Markt bedient werden.[130]

3.2. Wirtschaftliches und technisches Potenzial für Solarenergieprojekte in Sri Lanka

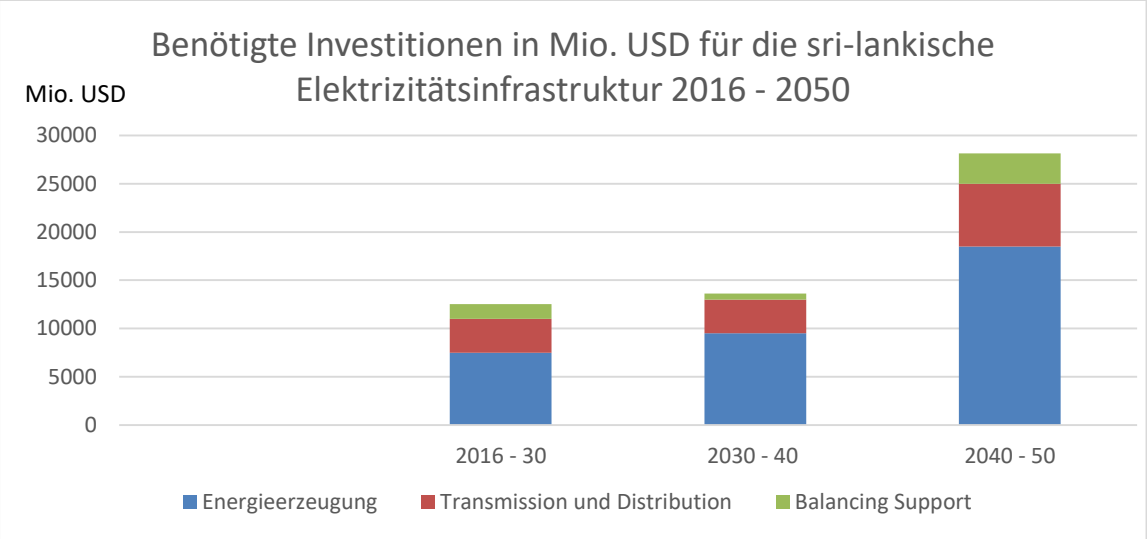
Energie ist für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung unabdingbar, ebenso wie für Individuen und Gemeinschaften, ihre Grundbedürfnisse zu erfüllen. Daher benötigt ein aufstrebendes und sich schnell entwickelndes Land wie Sri Lanka eine robuste und verlässliche Energieversorgung.[131]

In den letzten Jahren ist der Energiebedarf kontinuierlich und im Einklang mit dem Wirtschaftswachstum angestiegen,[132] wobei auch die ans Netz angeschlossene Kapazität zunahm.[133] Angesicht der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung und dem Infrastrukturausbau wird erwartet, dass das Stromnetz weiter ausgebaut werden muss und weitere Energiequellen erschlossen werden müssen, um den weiter ansteigenden Bedarf zu decken. Daraus ergibt sich konkretes Potenzial für deutsche Unternehmen im Bereich Solarenergie in Sri Lanka.

[129] Ibid.
[130] Daily FT: “First-Ever Solar Panel Manufacturing Plant in Sri Lanka Opens in Katunayake” (2018)
[131] Withanaarachchi, Nanayakkara, and Pushpakumara: “The Progress of Sri Lanka’s Renewable Energy Sector Developments in Mitigating the GHG Emission” (Horizon Research Publishing, 2014)
[132] Ceylon Electricity Board: “Long Term Generation Expansion Plan 2018-2037 (Draft)” (2017)
[133] Ministry of Power & Energy: “Performance 2017 & Programme for 2018” (2018)

Um das Ziel der Regierung umzusetzen, 100% erneuerbare Energien im Energiesektor zu erreichen, werden Hybrid Designs und strukturelle wie innovative Designs benötigt. Gerade im Bereich der Speichermöglichkeiten ist es unabdingbar, Innovationen und Technik voranzubringen, um erneuerbare Energien zu einer verlässlichen und steuerbaren Energiequelle zu machen. Beachtliche Investitionen sind zudem im Bereich Transmission und Distribution und im Balancing Support zu tätigen (siehe Abbildung 29).

Abbildung 29: Nötige Elektrizitätsinfrastrukturinvestitionen Sri Lanka 2016 - 2050



Quelle: UNDP-LECB-Assessment-Sri-Lanka-Power-Sector; Potenzialanalyse 2018

Auch ist es vorgesehen, Gebäude des öffentlichen Sektors mit erneuerbaren Energien auszustatten, auf denen Aufdachsolarpanels installiert werden sollen. Konkret sollen Solarenergiesysteme auf 125 Gebäuden installiert werden. Hierbei sollen ausgewählte Krankenhäuser in jedem Distrikt durch die Ausschüttung von 75% des vorgesehenen Fonds Solarenergiesysteme bekommen; mit den restlichen 25% sollen öffentlichen Organisationen Solarpanels zur Verfügung gestellt werden, wenn sie die Projektkosten zum Teil tragen können.[134] Generell gibt es Potenzial bei den unter dem Soorya Bala Sangramaya (Battle for Solar Energy)-Programm ausgerufenen Projekten, welche den Phasen nach entwickelt und ausgeschrieben werden. Diese sehen Solarenergieanlagen in verschiedenen Größeneinheiten und an unterschiedlichen Orten vor. Mit dem „Supporting Electricity Supply Reliability Improvement Project", welches von der SLSEA durchgeführt wird und in der Ausschreibungsphase ist, wurden 14 Mio. LKR von der ADB zur Verfügung gestellt.[135]

Zu erwähnen sind folgende Projekte, die in der Entwicklungsphase sind:

- 800 MW Solar & 240 MW Wind Hybrid in Pooneryn;
- 100 MW Floating Solar Maduru Oya Reservoir (siehe Kapitel 3.1 Floating Solar).

Darüber hinaus ist es sinnvoll über Solarenergie zur Eigenversorgung von Hotels nachzudenken mit entweder elektrischer oder thermischer Energie, ebenso wie über CSP zur Eigenversorgung von (Industrie-)Gebäuden. Dazu kommen Solar Car Ports,

[134] Ibid.
[135] Ibid.

Straßenbeleuchtung und Solarwarmwasserbereitung. Floating Solar in abgelegenen Gegenden mit Offgrid-Smart-Grid-Lösungen zur Eigenversorgung von Gebäuden sind eine weitere Gelegenheit für deutsche KMU in Sri Lanka.

Technologie ist essentiell wichtig im Ausbau der Solarenergie in Sri Lanka. Beim technischen Potenzial ist jedoch darauf zu achten, dass das Land nicht nur am reinen Geräteimport interessiert ist, sondern langfristig dazu in die Lage versetzt werden sollte, neue Erneuerbare-Energien-Technologien zu erwerben, einzurichten, anzuwenden und auf weitere Bereiche des täglichen Lebens auszudehnen. Hierbei ist eine enge Kooperation der deutschen KMU mit sri-lankischen Unternehmen oder Institutionen (Forschungseinrichtungen) gefragt, um auf den Markt zugeschnittene Lösungen zu erarbeiten und anwenden zu können.

Allgemein ergeben sich Chancen in der Errichtung von neuen Solarenergieanlagen (inkl. Floating Solar und CSP), insbesondere für Hybrid-Projekte (Solar + Biomasse oder Hydro), Instandhaltungsdienstleistungen und Beratung. Wichtig sind in diesem Zusammenhang die Energiespeicheroptionen, die weiterentwickelt und unterstützt werden müssen. Der Aufbau von Kapazitäten vor Ort bietet die Gelegenheit, langfristig nachhaltig in Sri Lanka tätig zu werden und sollte beachtet werden, da das allgemeine Bildungsniveau als hoch eingestuft werden kann.

Im Bereich Solar PV zur Eigenversorgung von Gebäuden gibt es konkret in folgenden Bereichen Betätigungsfelder für deutsche KMU:

- Inverter / Inverters
- Solarsteuerung / Solar Controller
- Speichersysteme / Storage (battery) systems
- Batteriemanagement-System / Battery Management System
- Photovoltaiksysteme / Solar PV systems
- Solarthermiesysteme inkl. Kollektoren, Pumpen und Wärmetauschern / Solar thermal systems incl. Collectors, pumps and heat exchangers
- Netzintegration / Grid integration
- Instandhaltungsservice / Service & maintenance
- Cloud-basierte Monitoringsysteme / Cloud based monitoring systems
- Wettervorhersagedienste / Weather forecasting services
- Finanzierung und Versicherungen / Financing & Insurances
- Planung und Projektierung / Planning & Engineering

Auf lange Sicht versprechen Investitionen in Forschung und Alternativen bei der Solarenergie zur Eigenversorgung von Gebäuden Unternehmen Erfolgsaussichten. Hierbei können bisher noch marktfremde Innovationen und Neuerungen einen Wettbewerbsvorteil bedeuten. Hierzu zählen Innovationen im Finanzierungsbereich, um großangelegte Solarenergieprojekte möglich zu machen, technologische Innovationen, bei denen Solarpanels mit kostengünstigen Lacken/ Beschichtungen ersetzt werden könnten, und künstliche Photosynthese, um die intermittierende Sonnenstrahlung als geeigneten Kraftstoff zu speichern. Systemische Innovationen könnten die nötige Flexibilität für die Stromnetze bringen und eine verbesserte Stromversorgung ermöglichen.[136]

[136] Sivaram: Taming the Sun: Innovations to Harness Solar Energy and Power the Planet (2018)

3.3. Standortevaluation für Solarenergieprojekte in Sri Lanka

Wie in dem Sri Lanka Energy Sector Development Plan 2015 – 2025 bei zukünftigen Projekten angedacht, sollen großangelegte netzangeschlossene Wind- und Solarenergieprojekte entwickelt werden, basierend auf dem Renewable Energy Development Plan der CEB, mit dem MOPE und der CEB als zuständige Behörden.[137]

Laut dem Census of Population and Housing aus dem Jahr 2012 ist der Baubestand auf der Insel mit 5.953.666 angegeben. Der Großteil davon sind Hauseinheiten, jedoch bieten auch die Nichtwohngebäude Möglichkeiten zur Nutzung von Solarenergie zur Deckung des Eigenenergieverbrauchs. Der prozentuale Hauptanteil der Gebäude befindet sich in Colombo (653.381) und in Gampaha (673.017), gefolgt von Kurunegala, Kalutara, Kandy und Galle.[138]

Da im nationalen Programm zum Energienachfragemanagement, energieeffizienten Verbrauch und zur Energieeinsparung auch die Entwicklung eines Smart Grid vorgesehen ist, ergeben sich auch in diesem Bereich Chancen für deutsche KMU zu investieren. Smart-Grid-Entwicklungen würden sich momentan hauptsächlich auf den Großraum Colombo konzentrieren. Für Smart-Metering-Technologien ist momentan ebenfalls eine Konzentration auf Colombo und die Western Province zu empfehlen.

Als mögliche Standorte für Photovoltaikprojekte wurden vom CEB Flächen in Pooneryn im Norden der Insel und in Siymbalanduwa im Südosten identifiziert. Im Anbetracht des hohen Baubestands in den Städten Colombo, Gampaha, Kurunegala und Kandy macht es durchaus Sinn, dort den Ausbau von Solarenergieanlagen für die Eigenversorgung von Gebäuden zu fokussieren.

Für Floating Solar-Projekte ist aktuell die Gegend im Nordwesten bei der Halbinsel Mannar im Gespräch. Dies macht dahingehend auch Sinn, als dass dort auch ein Windpark geplant ist, durch den die benötigte Infrastruktur im Entstehen ist, welche auch für Solarstrom genutzt werden könnte.

Für CSP-Systeme oder Hybridsysteme ist Industrienähe anzudenken, da die erzeugte Energie in Prozesswärme umgewandelt und somit effektiv und effizient vor Ort zur Produktion angewendet werden kann. Im Fall Sri Lanka kommen besonders die Textilindustrie und die Gummi-/Kautschukindustrie neben allgemeinen Industrien, die Prozesswärme über 150 °C benötigen, in Frage. Diese befinden sich geballt in der Western Province, sprich in und um Colombo. Die Textilindustrie mit hohem Energiebedarf beim Waschen, Färben und Verarbeiten von Stoffen in Katanuyake, Biyagama und Avissavella und die Gummiindustrie bei der Vulkanisierung und Prozesswärme für Temperaturen über 200°C bieten somit gute Möglichkeiten zur fossilen Energieeinsparung und für CSP.

Solare Stromerzeugung für die Eigenversorgung verzeichnete einen Anstieg in den Gegenden Anuradhapura, Jaffna, Vavuniya, Kurunegala, Trincomalee, Mannar, Galle, Matara, Hambantota, Colombo, Batticaloa und Ampara, wo der Elektrizitätsbedarf hoch ist und die Verbraucher kostenbewusst sind.[139]

[137] Ministry of Power & Energy: "SRI LANKA ENERGY SECTOR DEVELOPMENT PLAN FOR A KNOWLEDGE-BASED ECONOMY 2015 - 2025" (2015)
[138] Department of Census and Statistics: "HOUSING TABLES" (2012)
[139] "Solar Power Electricity in Sri Lanka" (Daily News, 2018)

3.4. Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren

Die Netzanschlussbedingungen und die Netzintegration sind in Sri Lanka noch ausbaufähig. So erklärte der Generaldirektor der Public Utilities Commission of Sri Lanka (PUCSL), Damitha Kumarasinghe, bei der Windenergie und Netzintegration Fachkonferenz in Colombo im April 2018, dass große Investitionen in die Netzintegration und Unterstützung bei technischen Angelegenheiten notwendig seien, um eine Umstellung auf erneuerbare Energien erfolgreich durchzuführen.

Anschlusslizenzen werden bei der PUCSL beantragt und durch diese ausgestellt. Vertragspartner im Power Purchase Agreement (PPA) ist hingegen das CEB.

Das Genehmigungsverfahren ist mit dem Erhalt einer Lizenz jedoch nicht abgeschlossen. Im Anschluss an die Lizenzvergabe erfolgt die Vereinbarung eines PPA mit dem CEB, in dem die Einspeisetarife festgelegt werden. Die zumeist ADB-finanzierten Projekte werden nach ADB-Richtlinien per Rückwärtsversteigerung vergeben.

Für Solarstromerzeugung unter dem Soorya Bala Sangramaya-Programm bieten sich drei Möglichkeiten an, überschüssigen Strom ins Netz einzuspeisen: Net Metering, Net Accounting und Kleinsolarstromproduzent (siehe Kapitel 3.1.4 und 5.1.1).[140]

Um eine größere Zahl von Verbrauchern zu ermutigen, von Aufdachsolaranlagen generierte Elektrizität ins nationale Stromnetz einzuspeisen, hat die Regierung sie davon befreit, eine Genehmigung zur Elektrizitätserzeugung haben zu müssen.[141]

[140] Sri Lanka Sustainable Energy Authority: “Soorya Bala Sangramaya (Battle for Solar Energy)” (2016)
[141] “Solar Power Electricity in Sri Lanka” (Daily News, 2018)

4. Marktevaluierung der Photovoltaik- und Concentrated Solar Power-Industrie

Solar PV und CSP sind je nach Anwendungsfall teils komplementäre und teils konkurrierende Industrien. Nach wie vor sind Solar PV-Anlagen kosteneffizienter, platzsparender und sind aufgrund ihres Bekanntheitsgrades leichter zu finanzieren. Zudem liefern sie mechanische Energie, die direkt als Elektrizität genutzt werden kann. CSP bietet den Vorteil einer sehr günstigen Energiespeicherung sowie kostengünstigere Materialien, liefert jedoch nur thermische Energie, die erst in Elektrizität umgewandelt werden muss. Beide Technologien bieten Vor- und Nachteile in Abhängigkeit des Einsatzbereiches, wobei sich jeweils unterschiedliche Chancen und Herausforderungen ergeben.

Der Fokus dieser Studie liegt auf der Eigenversorgung von Gebäuden durch Solarenergie. Da die Energieerzeugung durch Solarstrahlung direkt mit dem Sonnenzyklus korreliert, wären für die Produktion bei Nacht mit Solarstrom sehr große Speicherkapazitäten sowie eine größere PV- bzw. CSP-Anlage nötig. Beides würde das benötigte Investitionsvolumen erhöhen und die Rendite senken, was hier jedoch weniger beachtet wird, da es primär um die Eigenversorgung geht. Für Gebäude, die durchgehend Strom benötigen, ist Solarenergie allerdings als zusätzliche Stromquelle trotzdem interessant, da tagsüber die Stromkosten gesenkt werden können. Im Rahmen dieses Reports sind vor allem Privatgebäude, Geschäftsgebäude und Unternehmen aus dem Bereich der Textil- und Gummiindustrie relevant.

Wie in jeder Markteintrittsstrategie geht es darum Alleinstellungsmerkmale, sogenannte Unique Selling Propositions (im Folgenden USP) herauszuarbeiten. Ein USP kann entweder über den Preis oder über einen Zusatznutzen generiert werden. Aufgrund der direkten Abhängigkeit vom Marktumfeld und denen sich daraus ergebenden Herausforderungen und Chancen ergeben sich für die PV- und CSP-Industrie jeweils unterschiedliche USPs für deutsche Firmen, worauf verstärkt im folgenden Kapitel eingegangen wird.

4.1 Wettbewerbssituation und Chancen für deutsche Firmen

Sri Lanka steuert gegenwärtig auf eine Energiekrise zu. Das liegt nicht nur an den voraussichtlich länger werdenden Dürrezeiten, sondern auch an den unzuverlässigen und von der Bevölkerung nicht gewollten Kohlekraftwerken und den unklaren Alternativen.[142] Ein Umschwenken von Kohle auf LNG würde die Abhängigkeit von Energieimporten langfristig nur verlagern, jedoch keine Autarkie mit sich bringen. Für SPPs und ausländische Firmen bietet das eine Chance, im Bereich erneuerbare Energien einzusteigen und Kapazitäten für die Zukunft aufbauen zu helfen.

Im Folgenden werden die Herausforderungen und die Chancen im Bereich Solarenergie für Gebäude erläutert.

4.1.1 Herausforderungen in der Solarenergie-Industrie in Sri Lanka

Hohe Kapitalkosten für Erneuerbare-Energien-Projekte sind ein Haupthindernis bei der weiteren Implementierung von nachhaltigen Energielösungen. Dennoch ist die Unterstützung von erneuerbaren Energien in einem sich entwickelnden Land wie Sri Lanka ein Faktor zur nachhaltigen Entwicklung, die sich auch auf ökologische Nachhaltigkeit, Wettbewerbsfähigkeit und Energiesicherheit auswirkt. Das MOPE ermutigt daher den Privatsektor, selbst kleinere „nicht konventionelle Erneuerbare-Energien-Projekte“ zu entwickeln und Elektrizität zu erzeugen, welche ins Stromnetz mit der „Feed-in-tariff“-

[142] Daily News, 2016

Maßnahme eingespeist werden kann. Soweit war dies in den vergangenen Jahren erfolgreich, es gibt jedoch noch keine Unterstützungsmaßnahmen für Prozesswärme oder indirekte Applikationen wie Thermalenergie.[143]

Neben dem Preis für Erneuerbare-Energien-Projekte und Strom aus erneuerbaren Energien sind weitere Faktoren eine Herausforderung in Sri Lanka. So werden verlässliche politische und regulatorische Rahmenbedingungen, zeitnahe Genehmigungen und transparente Ausschreibungsverfahren von Investoren gewünscht, sind aber in der Realität leider nicht immer gegeben. Um diese Herausforderungen anzugehen, wurde ein Renewable Energy Development Plan von der SLSEA und dem MOPE produziert. Dennoch bleiben die geschäftlichen Hauptanliegen für den Moment die inkonsistenten und unzuverlässigen Policen wie Besteuerung, benötigte Genehmigungen, Regulierungen und Investitionsanreize. Dazu zählen intransparente Ausschreibungsverfahren, Korruption, langsame Entscheidungsprozesse und das Versagen der Regierung ihren Verpflichtungen nachzukommen. Auch kann es eine Schwierigkeit darstellen, qualifizierte Arbeitskräfte anwerben zu können, da die gut ausgebildeten immer noch eher das Land verlassen, als in Sri Lanka zu arbeiten.[144]

Neben dem durch die hohe Anfangsinvestition und dem durch stetige Wartungsarbeiten gebundenen Kapital gibt es noch andere zu berücksichtigende finanzielle Herausforderungen. Der Wechselkurs der sri-lankischen Rupie ist großen Schwankungen unterworfen, weshalb für langfristige Projekte und Zahlungsströme Währungsabsicherungen abgeschlossen werden müssen.

In Bezug auf CSP muss beachtet werden, dass CSP-Anlagen nicht wie PV-Anlagen auf dem Dach der bereits vorhandenen Gebäude angebracht werden können, sondern hierfür meistens große Flächen an zusätzlichem Land erworben werden müssen. Neben legalen Herausforderungen beim Erwerb von Immobilien sind noch weitere geologische Faktoren zu beachten. In Abhängigkeit der Beschaffenheit des Landes kann nicht frei zwischen den gängigen CSP-Technologien gewählt werden. Standorttechnische Herausforderungen können über eine enge Zusammenarbeit mit Unternehmensberatungen überkommen werden.

Festzuhalten ist, dass es finanzielle, technische sowie politische und ökologische Herausforderungen für PV-Projekte in Sri Lanka gibt. Die Lösung der angeführten Herausforderungen durch deutschen Firmen eröffnet jedoch neue Geschäftsmöglichkeiten und ist somit als Chance zu verstehen.

4.1.2 Chancen in der Solarenergie-Industrie in Sri Lanka

Trotz den vorher genannten Herausforderungen bietet die Solarenergiebranche in Sri Lanka großes Potenzial in allen Bereichen der Wertschöpfungskette, gerade in Bezug auf die Eigenversorgung von Gebäuden. Unsicherheiten aufgrund radikaler politischer Entscheidungen in Zukunft sind unwahrscheinlich, da sich das Land dem „Battle for Solar Energy“ verschrieben hat und langfristig eine Umstellung auf erneuerbare Energien geplant hat, um den Grundenergiebedarf der Bevölkerung zu decken. Hierbei stehen Solarenergieanlagen für Gebäude im Fokus der Regierung und werden durch verschiedene Initiativen gefördert.

Es bieten sich somit Chancen in der Finanzierungs- und Versicherungsbranche, beim Beratungs- und Projektmanagement, bei Modulen und Komponenten, der Konstruktion und dem Aftersales sowie Recycling. Nicht zu vernachlässigen sind die Digitalisierung, innovative Ansätze und Forschung & Entwicklung im Bereich der Solarenergie. Für die Eigenversorgung von Gebäuden ergeben sich Chancen in den Bereichen Invertern, Solarsteuerung, Speichersystemen, Batteriemanagement-systemen sowie Photovoltaik- und Solarthermiesystemen.

[143] Abeywardana: “Solar - Biomass Hybrid System for Process Heat Supply in Medium Scale Hotels in Sri Lanka” (2016)
[144] export.gov: “Sri Lanka - Market Challenges” (2017)

Finanzierung und Versicherungen für Gebäude-Solarenergielösungen

Um ausländische Investitionen, vor allem im Bereich der erneuerbaren Energien, anzuziehen, sind Währungs-Hedgefonds sinnvoll, welche Währungsrisiko-Garantien ausgeben und auf Basis von Währungen wie dem Dollar/Euro Wechselkursschwankungen ausgleichen.

Die Finanzierung von Großprojekten (z.B. CSP-Anlagen oder Industrieaufdachanlagen) nach internationalem Standard ist nach wie vor relativ unattraktiv. Dennoch wurde Ende September 2018 bekannt gegeben, dass die ADB und das sri-lankische Ministerium für Finanzen und Massenmedien ein Enterprise Sri Lanka Project ausgerufen haben, welches mindestens 100.000 neue Entrepreneure unter dem Schirm des Rooftop Solar Power Generation Project hervorbringen soll. Hierfür stellt die ADB 50 Mio. USD zur Verfügung, welche mit einem Kreditzins von 8% pro Jahr verzinst werden.[145]

In Bezug auf CSP reichen die Chancen für deutsche Firmen von der Finanzierung von CSP-Projekten über die Validierung von Prozessen und Produkten, um bessere Finanzkonditionen zu erlangen, bis hin zum Verkauf von Versicherungsprodukten.

Durch die prognostizierte Verbreitung von Solarprojekten in der Zukunft und vielen positiven Referenzprojekten wird der Finanzierungsprozess standardisierter werden und die Risikobewertung von Solar PV-Projekten geringer ausfallen. Finanzielle Risiken werden sich auf lange Sicht bis auf das hohe Investitionsvolumen vermutlich für FDIs sowie inländische Investoren verringern.

Beratung und Projektmanagement

In der Beratung sri-lankischer sowie ausländischer Firmen bei der Durchführung eines Photovoltaik- oder CSP-Projektes oder eines FDI liegen große Chancen für deutsche Firmen. Von der ausgezeichneten Reputation deutscher Firmen im sri-lankischen Markt profitieren auch Beratungs- und Projektmanagement-Dienstleister. Besonders im CSP-Bereich wird über die gesamte Wertschöpfung hinweg professionelle Beratung benötigt, da es nur wenige Unternehmen weltweit gibt, die ausreichend Erfahrung in der Durchführung solcher Projekte haben.

Module und Komponenten

Für den Verkauf im sri-lankischen Markt können entweder alle Komponenten importiert oder eine eigene Fertigung in Sri Lanka aufgebaut werden, wobei beide Ansätze zuvor auf ihr Absatzpotenzial geprüft werden sollten. Die Spezialisierung auf einzelne Komponenten wie z.B. Pumpen, Ventilatoren, Rohre, Ausdehnungsgefäße und Wärmetauscher bieten hierbei vielleicht als eigenständige Produkte Potenzial.

Konstruktion und neue Anwendungsfelder

In der Konstruktion von Solarenergieanlagen bietet sich Potenzial, jedoch nur wenn es innovative Konzepte sind, die preissensibel angeboten werden können. Als neue Anwendungsfelder könnten Floating Solar und CSP sowie Speichermöglichkeiten, Digitalisierung und Smart-Grid-Technologien klassifiziert werden.

Aftersales und Recycling

In direkter Korrelation zum prognostizierten Wachstum des Solarenergie- und CSP-Marktes gewinnt der Aftermarket mit Services wie Inspektionen, Testverfahren, Reinigung, korrigierende Reparaturen und Austäusche sowie präventive Wartungen

[145] Daily FT: "$ 50 m ADB to Support Enterprise Sri Lanka Rooftop Solar Power Project" (2018)

an Marktvolumen. Für deutsche Firmen ergeben sich damit Chancen als Dienstleister, Technologietreiber oder im Fachpersonalbereich, bei dem Fachkräfte für den Markt qualifiziert werden. Es ergeben sich durch automatisierte, wassereinsparende Reinigung zudem auf lange Sicht Kosteneinsparungen für hiesige Unternehmen, was damit wiederum einen attraktiven Markt für deutsche Unternehmen bietet.
Über den Recycling-Markt von Solar PV- & CSP-Anlagen kann mangels vorhandener Beispiele keine Aussage getroffen werden.

Forschung und Entwicklung

Aufgrund des Fehlens marktdominierender Unternehmen und Institutionen können deutsche Firmen die Weiterentwicklung der CSP-Technologie sowie thermische Speichermöglichkeiten vorantreiben. Durch Forschungskooperationen bzw. der Schaffung von Forschungseinrichtungen und Investitionen in den Entwicklungsbereich können sich deutsche Firmen als langfristiger Industrie- und Entwicklungspartner etablieren und die Ausrichtung der Forschung entscheidend mitgestalten. Zusätzlich können eigene Solarparks in Kooperation mit Forschungsinstituten aufgesetzt werden, was die Basis bildet, in den nächsten Jahren als Betreiber von Solarparks auftreten zu können.

4.2 Öffentliches Vergabeverfahren, Ausschreibungen und Zugang zu Projekten

Der Großteil der Ausschreibungen wird von dem CEB und der SLSEA initiiert. Die Ausschreibungen lassen sich unter www3.eTenders.lk einsehen. Hier werden sowohl Projekte des CEB und der SLSEA ausgeschrieben als auch kleinere Projekte anderer Ministerien oder Behörden wie der sri-lankischen Armee, die bei der Versorgung ihrer Standorte ebenfalls auf erneuerbare Energien setzt. Oft sind diese Projekte klein, können aber durchaus interessant sein, da die Hürden zur Teilnahme am Bieterverfahren niedriger sind.

4.3 Marktbarrieren, Markthemmnisse und Risiken

Das CEB hat aufgrund der eingeschränkten finanziellen Möglichkeiten wenig Interesse, in den für den Ausbau der erneuerbaren Energien wichtigen Netzausbau zu investieren. Als kleine Inselnation ohne nennenswerte Schwerindustrie oder Maschinenbau werden zudem in Sri Lanka kaum Komponenten gefertigt, die zur Errichtung von Anlagen zur Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen notwendig sind. Transport und Importzölle (auch wenn diese für einige Komponenten gesenkt wurden) machen die Projekte entsprechend teuer. Obwohl es politisch einen Willen gibt, erneuerbare Energien zu fördern (vgl. LTGEP), ist diese Entwicklung oft nicht willkommen bei den IPPs (die überwiegend in Kraftwerke auf Basis fossiler Rohstoffe investiert haben), weil diese durch das Wachstum der SPPs an Marktanteilen verlieren.

4.4 Markteintrittsstrategien und Unternehmensgründung

Für den Markteintritt kommen zwei Optionen in Frage: die Partnerschaft mit einem etablierten sri-lankischem Vertriebspartner oder die Gründung einer eigenen Tochtergesellschaft im Land. Der Vorteil an der Zusammenarbeit mit etablierten Firmen ist deren Expertise hinsichtlich sprachlicher, kultureller und bürokratischer Aspekte. Ein kleiner Markt wie der sri-lankische rechtfertigt zudem vielfach die Gründung einer eigenen Tochter nicht. Selbst große deutsche Firmen sind durch Generalvertreter im Markt präsent. Unter den deutschen Unternehmen in Sri Lanka hat das Unternehmen KRAMSKI GmbH mit der 1993 gegründeten KRAMSKI Lanka Pvt. Ltd. die größte eigenständige Tochtergesellschaft. KRAMSKI ist damit ein ziemlicher Exot. Die meisten deutschen Unternehmen vertritt die Diesel and Motor Engineering PLC (DIMO).

Die Unternehmensgründung in Sri Lanka dauert ca. neun Tage. Bei einer Gründung durch ausländische Muttergesellschaften müssen teilweise notariell beglaubigte und legalisierte Dokumente beigebracht werden. Entsprechend kann der Prozess etwas länger dauern, sollte aber auch in diesem Fall zwei Monate nicht überschreiten. Weder bei einer Limited Liability Company

(LLC) noch bei einer Public Limited Company (PLC) wird eine Mindestkapitaleinzahlung fällig.[146] Der Ablauf bei der Unternehmensgründung und die damit verbundenen Gebühren sind in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Schritte zur Unternehmensgründung in Sri Lanka

Schritt	Ablauf	Zeit	Gebühren
1	**Sicherung eines einzigartigen Unternehmensnamens** Die Reservierung läuft über den ‚Registrar of Companies' und ist drei Monate gültig. Auf www.drc.gov.lk kann man sich erkundigen, ob es den Namen bereits gibt.	2 Tage	1.000 LKR + 11% MwSt. (ca. 5,50 EUR)
2	**Der Geschäftsführer und der Company Secretary (Gesellschaftssekretär) unterzeichnen den Gesellschaftervertrag** Laut Artikel 221(1) des Companies Act No. 7 aus dem Jahr 2007 muss jedes Unternehmen eine/-n Geschäftsführer/-in und Company Secretary haben. Der Secretary muss vor der Anmeldung des Unternehmens festangestellt sein.	1 Tag	
3	**Registrierung beim „Department of the Registrar of Companies"** Nach der Bestätigung des Namens müssen Formulare Nummer 1, 18 und 19 ausgefüllt und unterschrieben werden. Formular 1: Registrierung eines Unternehmens Formular 18: Zulassung und Zertifizierung des Geschäftsführers Formular 19: Zulassung und Zertifizierung des Secretary	2 Tage	Formular 1: 15.000 LKR (ca. 80 EUR) Formulare 18 u. 19 Jeweils 1.000 LKR (ca. 5,50 EUR) +11% MwSt.

[146] World Bank 11

4	**Verkündung der Unternehmensgründung** Die Verkündung muss, wie gesetzlich vorgegeben, spätestens 60 Tage nach der Unternehmensgründung stattfinden. Die Verkündung muss folgende Angaben enthalten: Name des Unternehmens, Registrierungsnummer, Datum der Gründung und die Adresse des Unternehmens. Ein Beweis der Publizierung muss dem „Registrar of Companies“ vorgelegt werden. Die Pressemitteilung muss in drei Sprachen erfolgen: Englisch, Sinhala und Tamil und wird innerhalb von drei bis vier Tagen veröffentlicht.	3-4 Tage	7.000 LKR (ca. 37,50 EUR)
5	**Registrierung bei den Steuerbehörden und Erhalt einer „Tax Identification Number“ (TIN) von der „Taxpayer Services Unit of Inland Revenue Department“** Der Antragsteller oder ein autorisierter Vertreter muss beim ‚Taxpayer Services Unit of Inland Revenue‘ anwesend sein, um die Registrierung für TIN abzuholen. Hierbei müssen die Belege hinzugefügt werden für das Formular 1, „Certificate of Incorporation“ und „Articles of Association“.	Zeitgleich mit Schritt 4	keine Kosten
6	**Registrierung für die Mehrwertsteuer beim „Inland Revenue Departments“** Um eine dauerhafte Mehrwertsteuerregistrierung zu erhalten, muss der Antragsteller Dokumente vorweisen, die einen Mindestumsatz von 3.750.000 LKR pro Quartal (15.000.000 LKR im Jahr) belegen. Dies gilt nach dem „Value Added Tax Act No. 14“ aus dem Jahr 2002.	Zeitgleich mit Schritt 5	keine Kosten
7	**Registrierung beim „Department of Labour“ für den Erhalt einer „Employees Provident Fund“ (EPF)-Nummer.** Unternehmen müssen sich beim „Department of Labour“ für die EPF-Nummer registrieren. Diese Registrierung enthält die Registrierung für den „Employees Trust Fund“ (ETF)	Zeitgleich mit Schritt 4	keine Kosten

Quelle: World Bank 11

Die in Tabelle 10 skizzierten Schritte sollen auf vereinfachte Weise die notwendigen Schritte zur Unternehmensgründung darstellen. Der Tabelle ist zu entnehmen, dass die Gebühren ca. 25.330 LKR betragen.[147] Dies entspricht etwa 140 EUR. Dazu kommen Kosten für Notare und Berater, die den größten Kostenanteil ausmachen. Je nach Branche und Komplexität des Gründungsvorhabens können die Gründungskosten zwischen 5.000 USD und 15.000 USD betragen.

[147] World Bank 11

5. Förderung, Finanzierung und Möglichkeiten

Der Ausbau von Solarenergie ist ein zentrales Element in der Strategie Sri Lankas nachhaltiges Wirtschaftswachstum zu erreichen. Dieses Ziel wird politisch von sri-lankischer Seite sowie von internationalen Institutionen gefördert, was wiederum direkt die Chancen und Herausforderungen des sri-lankischen Solarmarktes beeinflusst. Im folgenden Kapitel werden die bekanntesten Fördermaßnahmen und Finanzierungsinitiativen vorgestellt.

5.1 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Solaranlagen zur Eigenversorgung von Gebäuden in Sri Lanka zu fördern. Die bekannteste dürfte das Soorya Bala Sangramaya (Battle for Solar Energy) des Ministeriums für Energie und Erneuerbare Energie sein. Es zählt zu den staatlichen Förderprogrammen, welche im Folgenden zuerst erörtert werden. Daraufhin werden noch weitere Finanzierungsmöglichkeiten und Anreize genannt und erklärt.

5.2 Staatliche Förderprogramme

Das größte Programm zur Förderung der Solarenergie in Sri Lanka ist das Soorya Bala Sangramaya (Battle for Solar Energy) des Ministeriums für Energie und Erneuerbare Energie (MOPE) in Zusammenarbeit mit der SLSEA, dem CEB und LECO. Unter diesem Programm wird Verbrauchern die Möglichkeit gegeben, Elektrizität auf ihrem Grundstück zu generieren und zu nutzen. Im Fall von überschüssiger Energie kann diese entweder an die Stromversorger verkauft oder „gespart“ werden, um zu einem späteren Zeitpunkt genutzt zu werden.

Das Programm hat vier Phasen und bietet Möglichkeiten zum Net Metering, Net Accounting und als Kleinsolarstromproduzent.

Die erste Phase (Soorya Bala Sangramaya I) ist unterteilt in drei Programme:

1. Solar Roof Top-Programm, nach dem 1.000 MW von 1.000.000 Dächern generiert werden sollen. 100 MW wurden 2017 ans nationale Stromnetz durch 7.000 Verbraucher angeschlossen.
2. „Rivi Aruna“-Programm, nach dem Solaraufdachsysteme auf 74 religiösen Stätten installiert und ans Stromnetz angeschlossen wurden. Die meisten (66) wurden auf Tempeln angebracht, gefolgt von Moscheen und Kirchen (jeweils 3) und Kovil[148] (2).
3. Solar Village-Programm, welches entwickelt wurde, um 5.000 Haushalte mit niedrigem Einkommen in 10 Dörfern zu Solaraufdachstromerzeugern zu entwickeln. In zwei Dörfern wurde das Programm bereits begonnen.

Die zweite Phase (Soorya Bala Sangramaya II) sieht die Errichtung von Solaranlagen mit einer Kapazität von 150 MW vor. Diese ist in 1 MW x 60 und 1 MW x 90 aufgeteilt. Entwickler werden auf Basis von Ausschreibungsverfahren ausgewählt, welche bereits begonnen haben.

Unter Phase drei (Soorya Bala Sangramaya III) sind 50 MW Solarstromkapazität geplant als 10 MW x 5 Solarenergieprojekte. Das Valachchenai 10-MW-Solarenergieprojekt und das Polonnaruwa 10-MW-Projekt wurden bereits initiiert und das Ausschreibungsverfahren läuft.

[148] Hindutempel in einem bestimmten Stil

Soorya Bala Sangramaya IV sieht 400 MW an Solarenergie vor, welche wie folgt aufgeteilt sind: 100 MW Floating Solar Park in Maduruoya, 100 MW x 2 Solar Power Park in Pooneryn und 100 MW Solar Power Park in Monaragala. Hier wurden die vorbereitenden Arbeiten für die Umsetzung des Maduruoya und Pooneryn Solar Parks begonnen.[149]

Beim Net Metering generiert der Konsument Elektrizität durch Aufdachsolarpanels, welche durch ein Net Metering-System ans Stromnetz angeschlossen sind. Der Konsument zahlt nur die Menge an Strom, die er verbraucht hat. Wenn die Elektrizitätserzeugung den Verbrauch des Grundstücks übersteigt, kann der Saldobetrag bis zu 10 Jahre vorgetragen werden. Es fallen keine Gebühren für die überschüssige Elektrizität an. Net Metering-Verbraucher können zu anderen Schemata wechseln, wobei die vor der Änderung angesammelte überschüssige Elektrizität nicht in das neue Schema übertragen werden kann.

Beim Net Accounting wird der Verbraucher für die übermäßige Elektrizität bezahlt. Wenn die verbrauchte Elektrizität die erzeugte übersteigt, muss der Konsument gemäß den vorherrschenden Stromtarifstrukturen den Mehrbetrag bezahlen.

Beim Net Plus wird die gesamte Elektrizitätsmenge, die von der Aufdachsolaranlage generiert wird, vom Versorger erworben. Die Stromrechnung ist vom Verbraucher wie gewöhnlich zu begleichen.

Momentan liegen die Preise, die vom Stromversorger an die Solarstromerzeuger gezahlt werden, bei 22,00 LKR/kWh (ca. 0,12 EUR) in den ersten sieben Jahren und bei 15,50 LKR/kWh (ca. 0,084 EUR) ab dem achten bis zum zwanzigsten Jahr. Dabei sollte die installierte Kapazität der Stromerzeugungsanlage nicht die vertraglich geregelte Nachfrage des Erzeugers übersteigen. Die Vertragsdauer beträgt 20 Jahre.[150]

5.3 Finanzierungsmöglichkeiten

Neben den Anreizen aus dem Battle for Solar Energy-Programm hat Sri Lanka die Zölle auf Komponenten und die Steuer auf Gewinne aus Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien gesenkt. Neben den ADB-Linien gibt es jedoch kaum eigene Programme zur Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien.[151] Das MOPE hat in der Vergangenheit, dem indischen Modell folgend, Sonderabschreibungen für Projekte zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen ins Spiel gebracht, konnte sich damit aber nie durchsetzen.

Auch hat das MOPE im März 2017 eine Budgetvergabe von 1.000 Mio. LKR genehmigt, um im Rahmen eines Subventionsprogramms Haushalte dabei zu unterstützen, auf Solarenergie umzustellen. Dabei werden Darlehen von 350.000 LKR auf der Basis von Konzessionen bereitgestellt. 50% des Kreditzinssatzes oder der maximale konzessionierte Kreditzinssatz von 6% (was niedriger ist) werden dabei als konzessionierte Darlehenszinsen gezahlt. Folgende Banken haben mit dem Finanzministerium ein Abkommen hierzu unterzeichnet: People´s Bank, Bank of Ceylon. Lankaputhra Bank, NSB, RDB, HNB, Commercial Bank, DFCC Bank.

Darüber hinaus wurde auch ein Budget von 350 Mio. LKR verabschiedet, mit dem Gebäude des öffentlichen Sektors ihren Energiebedarf mit erneuerbaren Energien durch die Einführung von Solaraufdachelektrizitätserzeugung decken werden sollen. Dabei sollen Solarenergiesysteme auf 125 Gebäuden öffentlicher Institutionen errichtet werden.[152]

Ende September 2018 haben die ADB und das sri-lankische Ministerium für Finanzen und Massenmedien ein Enterprise Sri Lanka Project ausgerufen, welches mindestens 100.000 neue Entrepreneure unter dem Schirm des Rooftop Solar Power

[149] Ministry of Power & Energy: “Performance 2017 & Programme for 2018” (2018)
[150] Sri Lanka Sustainable Energy Authority: “Soorya Bala Sangramaya (Battle for Solar Energy)” (2016)
[151] Lanka Business Online, 2012
[152] Ministry of Power & Energy: “Performance 2017 & Programme for 2018” (2018)

Generation Project hervorbringen soll. Hierfür stellt die ADB 50 Mio. USD zur Verfügung, welche mit einem Kreditzins von 8% pro Jahr verzinst werden.[153]

Dazu haben Solar Service Provider ein System etabliert, welches dem privaten Solarenergienutzer ermöglicht, überschüssige Energie in das nationale Stromnetz einzuspeisen. Dafür bezahlt das CEB/LECO dem Nutzer pro Einheit einen Festpreis, welcher bei 22,00 LKR für die ersten sieben Jahre und bei 15,50 LKR für acht bis 20 Jahre liegt. Somit werden Verbraucher für ihre überschüssige generierte Energie bezahlt und teilen sie gleichzeitig mit dem nationalen Stromnetz. Diese Zahlungsvereinbarung findet Anwendung bei „Net Accounting"- und „Net Plus"-Solarprogrammnutzern.[154]

[153] Daily FT: "$ 50 m ADB to Support Enterprise Sri Lanka Rooftop Solar Power Project" (2018)
[154] "Solar Power Electricity in Sri Lanka" (Daily News, 2018)

6. Schlussbetrachtung

Der sri-lankische Markt für erneuerbare Energien und speziell Solarenergie bleibt ein spannender Markt mit vielen Herausforderungen. Es ist weiterhin unklar, wie das Land seine näherkommende Energiekrise abzuwenden sucht. Ob es kurzsichtig weiter in Kohle investiert, mittelfristig auf LNG setzt und sich damit abhängig von Flüssiggasimporten macht oder großangelegt in erneuerbare Energien investiert, um langfristig energieautark zu werden, ist abzuwarten. Dennoch gibt es deutliche Anstrengungen der Regierung, den Solarenergiesektor massiv auszubauen, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Bestes Beispiel ist hierfür der Battle for Solar Energy, bei dem Solarenergiesysteme für Gebäude großflächig gefördert werden. Die Regierung wird kurzfristig auf die Stromerzeugung durch Dieselgeneratoren setzen müssen, um Versorgungsengpässe zu vermeiden. Die Erzeugung von Strom aus fossilen Energieträgern hat aber nur wenig Zuspruch unter der Regierung. Die einzige Form der Stromerzeugung, die als Alternative zu Wind- und Solarenergie in Frage kommt, ist daher Wasserkraft. Das Potenzial ist allerdings bereits zu über der Hälfte ausgeschöpft, zudem schwankt die Erzeugung im jahreszeitlichen Verlauf stark. Die Regierung hat dementsprechend in ihren Ausbauplänen keine umfangreichen Investitionen in Wasserkraft vorgesehen. Neben der starken Förderung von Solarenergiesystemen auf der Insel wird auch Windenergie gefördert. Dass der Ausbau der Windkraftanlagen auf der Insel die Solarenergie verdrängen wird, ist unwahrscheinlich. Durch die klimatischen Bedingungen ergänzen sich beide Formen der Stromerzeugung gut.

Festzuhalten ist somit, dass der Energiebedarf steigt, die Wirtschaft wächst und Sri Lanka damit auf eine Energiekrise zusteuert. Da das Land momentan einen Großteil seines Energiebedarfs in Form von fossilen Energiequellen importiert, ist es nicht nur von ausländischen Importen abhängig, sondern verschuldet sich gleichzeitig zunehmend. Damit der prognostizierte Energieengpass abgewendet werden kann, sind Investitionen in sämtliche den Energiesektor betreffende Bereiche nötig. Hier bieten sich für deutsche Unternehmen gute Möglichkeiten, im Bereich der Solarenergie sowie der Gebäudeenergieversorgung mit Solarenergie und deren assoziierten Technologien auf der Insel tätig zu werden. Deutsche Unternehmen genießen einen hervorragenden Ruf und können einen Vorteil durch hohe Qualität, State of the art-Technologien, Aftersales-Services und ganzheitliche Lösungssysteme erzielen.

Obwohl der aktuelle Fokus bei den Bemühungen um eine Erweiterung der Solarenergiekapazitäten in Sri Lanka auf Photovoltaik (PV) liegt, macht es Sinn sich dem zusätzlichen Potenzial für CSP wie auch Floating PV zu öffnen. Bei diesen Technologien sind jedoch noch Investierungen nötig, da sie sich in den Anfängen auf der Insel befinden.[155] Sowohl PV- als auch CSP-Systeme haben das Potenzial, die Eigenversorgung von Energie für Gebäude sicherzustellen. Zu unterscheiden sind hier die Arten der benötigten Energie und die zur Verfügung stehenden Flächen. Für deutsche Unternehmen ergeben sich konkrete Absatzpotenziale bei der Bereitstellung von Solarenergiesystem-Komponenten und Dienstleistungen in den Bereichen Photovoltaik, Solarthermie sowie CSP. Von besonderem Interesse sind auch Speichersysteme, Monitoringsysteme, Finanzierung und Projektierung.

Langfristig macht es für Unternehmen Sinn, in Forschung und Alternativen zu investieren, um bisher noch marktfremde Innovationen und Neuerungen zu entwickeln und zu implementieren. Hierzu zählen Innovationen im Finanzierungsbereich, um großangelegte Solarenergieprojekte möglich zu machen, technologische Innovationen, bei denen Solarpanels mit kostengünstigen Lacken/Beschichtungen ersetzt werden könnten, und künstliche Photosynthese, um die intermittierende Sonnenstrahlung als geeigneten Kraftstoff zu speichern. Systemische Innovationen könnten die nötige Flexibilität für die Stromnetze bringen und eine verbesserte Stromversorgung ermöglichen.[156] Sri Lanka bietet mit seinem hohen Solarenergiepotenzial und einem allgemein hohen Bildungsgrad gute Voraussetzungen, um sich auf der Insel im Bereich Solarenergie und ganzheitlichen Lösungen zur Eigenversorgung von Gebäuden mit Solarenergie aufzustellen und zu positionieren.

[155] Publicover: "Sri Lanka Moves on 100 MW Floating PV" (2017)
[156] Sivaram: Taming the Sun: Innovations to Harness Solar Energy and Power the Planet (2018)

7. Profile der Marktakteure

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

7.1 Forschungsinstitute und Verbände

The Ceylon Chamber of Commerce (CCC)	
50, Nawam Mawatha, Colombo 02	Tel: +94 11 242 1748 Fax: +94 11 243 7477 Email: info@chamber.lk Web: www.chamber.lk
Ist für den Handel Sri Lankas in folgenden Bereichen zuständig: Industrie, Import, Export, Landwirtschaft, Groß- und Einzelhandel, Finanzdienstleistungen etc.	

Ceylon Electricity Board Engineer's Union (CEBEU)	
318, Avariwatta Road, Wattala	Tel: +94 11 293 1543 Web: www.cebeu.lk
Die Aufgabe dieser Gewerkschaft ist der Interessenschutz der Mitarbeiter und Ingenieure der CEB.	

Energy Forum Sri Lanka (EFSL)	
10/5, 1/1, Averihena Road, Kirulapone, Colombo 05	Tel: +94 11 281 7710, +94 11 552 4613 Email: eforum@sltnet.lk Web: www.efsl.lk
Ein Verband, der erneuerbare Energien fördert.	

European Chamber of Commerce of Sri Lanka (ECCSL)	
358/B, Elvitigala Mawatha, Narehenpita, Colombo 05	Tel: +94 11 250 7622 Email: info@eccsl.lk Web: www.eccsl.lk
Die Vertretung europäischer Wirtschafts- und Handelsinteressen in Sri Lanka zur Förderung der Zusammenarbeit zwischen europäischen und sri-lankischen Unternehmen.	

Federation of Chambers of Commerce and Industry of Sri Lanka (FCCISL)	
696/3/4, Havelock Road Colombo 06	Tel: +94 11 2 336 6996 Email: info@fccisl.lk Web: www.fccisl.lk
Vereinigung zur Förderung von Dienstleistungen, Bewältigung industrieller und wirtschaftlicher Herausforderungen, Unternehmensberatung etc.	

International Chamber of Commerce of Sri Lanka (ICCSL)	
53, Level 5, Vauxhall Lane, Colombo 02	Tel: +94 11 230 7841 Email: info@iccsrilanka.com Web: www.iccsrilanka.com
Eine Handelskammer, die zwischen Unternehmen und Regierungsbehörden verhandelt und arbeitet.	

Institution of Engineers (IESL)	
120/15 Wijerama Mawatha, Colombo 7	Tel: +94 11 269 8426 Fax: +94 11 269 9202 Email: es@iesl.lk Web: www.iesl.lk
Ein Verband, der die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren fördert. Er setzt sich für die Förderung inländischer erneuerbarer Energien ein.	

Kramski Lanka (Pvt.) Ltd.	
Phase III, K.I.P.Z., Katunayake	Tel: +94 11 761 1700 Fax: +94 11 225 2460 Email: inquire@lk.kramski.com Web: https://www.kramski.de
Kernkompetenzen: Engineering, Prototypen, Stanztechnik, Hybridtechnik, Sonderprozesse, Einzelteilfertigung; Förderung von Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Vermittlung von Technologien.	

Resource Management Associates (Pvt) Ltd, RMA Energy	
27, Palmyrah Avenue Colombo 03	Tel: +94 11 2502030 Fax: +94 11 4722893 Email: tilak@rmaenergy.lk Web: www.rmaenergy.lk
Arbeiten als Consultants für u.a. das CEB (für den CEB master plan), UNDP und SLSEA und besitzen fundierte Kenntnisse über den sri-lankischen Energiemarkt.	

Sri Lanka European Union Business Council	
No. 24-B/6, "Chamber House" Monarch Residencies, No. 89, Galle Road, Colombo 03	Tel: +94 11 7221260 Fax: +94 11 7045492 Email: info@sleubc.com Web: www.sleubc.com
Arbeitet zur Diversifizierung der Export- und Importsektoren und zur Verbesserung der Investmentproduktivität und Wettbewerbsfähigkeit durch das Bereitstellen einer Plattform für Geschäftsmöglichkeiten, welcher der Europäischen Union und Sri Lanka dabei helfen, ihre wirtschaftlichen und Handelsbeziehungen zu intensivieren.	

Small Hydro Power Developers Association (SHPDA)	
Level 4, Access Towers, 278, Union Place, Colombo 02	Tel: +94 777 8806 624 Email: shp.lank@gmail.com Web: www.hydropowersrilanka.org
Arbeitet mit Unternehmen an der Entwicklung von kleinen Wasserkraftwerken	

Sri Lanka Association for the Advancement of Quality and Productivity (SLAAQP)	
Vidya Mandiriya, 120/10, Wijerama Mawatha, Colombo 07	Tel: +94 11 2678808 Email: info@slaaqp.org Web: www.slaaqp.org
Ein Verband, der sich mit Qualitätssicherung und Produktivität des Landes beschäftigt und versucht, diese zu fördern.	

Sri Lanka Economic Association (SLEA)	
Prof. Stanley Wijesundera Mawatha, 2nd Floor, OPA Professional Centre, 275/75, Colombo 07	Tel: +94 112 559 478 Email: slea@sltnet.lk Web: www.slea.lk
Die SLEA ist ein freiwilliger Verband, der sich mit Wirtschaftsstudien beschäftigt und Unterricht und Ausbildungen im Bereich der Wirtschaft fördert. Er fördert auch den Austausch und die Zusammenarbeit mit ähnlichen Verbänden außerhalb Sri Lankas.	

Veroxlabs	
295/7 A, Araliya Uyana, Menikkagara Road, Korothota, Kaduwela, Sri Lanka, C010640	Tel: +94 112 408 610 Mobil: +94 773 965 279 Email: harin@veroxlabs.com Web: www.veroxlabs.com
Veroxlabs entwickelt medizinische Produkte, ist jedoch auch im Bereich technologische Innovationen aufgestellt und bietet Produkte an, die zur Kontrolle und Leistungsverbesserung von Solarapplikationen eingesetzt werden können. Veroxlabs arbeitet mit einem Professor in Schweden zusammen.	

7.2 Ministerien und Behörden

Ministry of Internal Affairs & Wayamba Development	
15th Floor, Suhurupaya, Battaramulla, Sri Lanka	Tel: +94 11 2074030 Mobil: +94 714587939 Fax: +94 11 2186252
Innenministerium mit Schwerpunkt der Entwicklung der Wayamba-Region (North Western Province).	

Ministry of Finance and Mass Media	
The Secretariat Lotus Road, Colombo 01, Sri Lanka.	Tel: +94 112 484 500, +94 112 484 600, +94 112 484 700 Fax: +94 112 449 823 Email: info@mo.treasury.gov.lk Web: http://www.treasury.gov.lk/web/guest/contact-details
Hat sich zum Ziel gesetzt, Sri Lanka ein Wirtschaftsklima zu ermöglichen, welches Wachstum und Investment begünstigt. Es formuliert wirtschaftliche und finanzpolitische Richtlinien für das Land ebenso wie den National Development Plan und ist für die finanziellen Ressourcen verantwortlich.	

Ministry of Power and Renewable Energy (MOPE)	
72, Ananda Coomarswamy Mw, Colombo 07	Tel: +94 11 257 4922 Email: info@powermin.gov.lk Web: www.powermin.gov.lk
Ist für die Energiepolitik zuständig und beschäftigt sich mit zuverlässiger, nachhaltiger und bezahlbarer Stromerzeugung und -versorgung.	

Public Utilities Commission of Sri Lanka (PUCSL)	
6th Floor, BOC Merchant Tower, St. Michael's Road, Colombo 3	Tel: +94 11 239 2607/8 Fax: +94 11 239 2641 Email: info@pucsl.gov.lk Web: www.pucsl.gov.lk
Ist für die Regulierung im Energiemarkt zuständig. Dies gilt sowohl für staatliche als auch Privatunternehmen. Die Zuständigkeiten der Behörde werden bald auf die Wasser- und Ölsektoren erweitert.	

Sustainable Energy Authority (SLSEA)	
Block 05, 1st Floor, BMICH, Bauddhaloka Mawatha, Colombo 07	Tel: +94 11 267 7445 Fax: +94 11 268 2534 Email: info@energy.gov.lk Web: http://www.energy.gov.lk
Ist für die Koordinierung, Förderung und Entwicklung von erneuerbaren Energien zuständig. Zudem ist diese Behörde dafür zuständig, in inländisch verfügbare Ressourcen zu investieren und diese zu fördern.	

7.3 Hauptakteure im Bereich der Energieerzeugung (staatliche und IPPs)

Aitken Spence (Pvt.) Ltd. (ACE Power Embilipitiya Power Station)	
Aitken Spence Tower, 305, Vauxhall Street Colombo 02	Tel: +94 11 230 8308 Fax: +94 11 244 5406 Email: info@aitkenspence.lk Web: http://aitkenspence.com
Ist ein Unternehmen, das in vielen Bereichen aktiv ist, und der Besitzer der ACE Power Embilipitiya Power Station und der Ambewela Wind Farm.	

AES Kelanitissa (Pvt.) Ltd.	
28, New Kalani Bridge Road, Wellampitiya, Western Province	Tel: +94 11 238 509 28
Besitzer des Kelanitissa Power Plant.	

Asia Power (Pvt.) Ltd.	
80, Nawam Mawatha, Colombo 02	Tel: +94 233 25145 Fax: +94 471 25145 Email: appl@appl.lk
Besitzer des Asia Power Ltd. Power Plants.	

Ceylon Electricity Board (CEB)	
3rd Floor, No. 50 Sir Chittampalam A. Gardiner Mawatha, Colombo 02 Sri Lanka	Tel: +94 112320953 Mobil: +94 716860780 Fax: +94 11 2323935 Email: gm@ceb.lk; secretary@powermin.gov.lk; chairmanceb@ceb.lk
Das staatliche Elektrizitätsunternehmen, welches für fast 100% der Stromversorgung auf der Insel zuständig ist und von der Stromerzeugung über die Übertragung, die Verteilung bis zum Weiterverkauf alle wichtigen Funktionen kontrolliert. Das Unternehmen hat ein eigenes Budget und hat die meisten Strommarktanteile.	

Lanka Electricity Company (Pvt) Ltd. (LECO)	
411, Galle Road Colombo 03 Sri Lanka	Tel: +94 112 371 600 Fax: +94 112 371 671 Email: general@leco.lk
Eine 1983 ins Leben gerufene Firma mit dem Zweck der Stromdistribution in Sri Lanka, der Instandhaltung sowie der Energieverlustreduzierung des Stromnetzes.	

West Coast Power (Pvt.) Ltd.	
57 (67), Park Street, Colombo 02	Tel: +94 11 269 5007 Fax: +94 11 268 4900
Der größte IPP in Sri Lanka. Ist ein Tochterunternehmen von LTL Holdings (Pvt.) Ltd. (siehe unter Unternehmen im Bereich der Windenergie).	

7.4 Unternehmen im Bereich der Energieeffizienz

Access Engineering PLC	
Access Towers, 278, Union Place Colombo 02, Sri Lanka	Tel: +94 11 7606888 Mobil: +94 77 7763937 Fax: +94 11 7606605 Web: www.accessengsl.com
Ingenieurbaufirma, die auch im Bereich Abfallwirtschaft und innovative Infrastrukturprojekte tätig ist bzw. Tätigkeit plant.	

Central Bearings & Machinery (Pvt) Ltd.	
CBM House, No. 2 A Lake Drive Colombo 08	Tel: +94 112690555 Fax: +94 11 2690565 Email: sudath@centralbearing.com Web: www.centralbearing.com
Ingenieursbüro, welches im Bereich Engineering und Design tätig ist, um Sri Lanka nachhaltig mitzugestalten.	

Debug Computers Peripherals (Pvt.) Ltd.	
58, Lane 42 Wellawatta Colombo 06	Tel: +94 11 752 0000 Fax: +94 11 258 9597 Email: info@debugisp.net Web: www.debug.lk
Für die Lieferung von Stromversorgungstechnologie zuständig, um die Zuverlässigkeit des Netzes zu verbessern.	

GLIDE (Pvt.) Ltd.	
32/4, Bellanwila, Boralesgamuwa	Tel: +94 11 430 4667 Email: info@green-energy.lk Web: http://www.green-energy.lk
Ist eine Energy Services Company (ESCO) der SLSEA. Arbeitet im Bereich der Energieeffizienz.	

MTD Walkers PLC	
No. 10, Trelawney Place Colombo 04 Sri Lanka	Tel: +94 11 7800555 Email: viraj@mtdwalkers.com Web: www.walkerscml.com
Ist im Bereich Bauingenieurwesen tätig, Stromerzeugung und IT-Lösungen.	

Sri Lanka Energy Managers Association (SLEMA)	
29, Farefield Gardens, Colombo 08	Tel: +94 11 504 9907 Fax: +94 11 266 5737 Web: www.slema.org.lk
Beschäftigt sich mit Weiterbildungen, Recherche, Unternehmensberatung im Bereich des Energiemarkts und der Energieeffizienz.	

7.5 Unternehmen im Bereich der erneuerbaren Energien

Alpha Thermal Systems (Private) Limited [Solartherm]	
121, Castle Street, Colombo 08	Tel: + 94 11 267 0544 Fax: + 94 11 267 9945 Email: info@solartherm.lk Web: www.solartherm.lk
Liefert und installiert Solar PV und Wasserheizsysteme für Privathaushalte. Verwendet in Deutschland hergestellte Solarzellen.	

Bam Green (Pvt.) Ltd.	
52, Sir Marcus Fernando Mw, Colombo 07	Tel: +94 11 777 0333 Email: marketing@bamgreen.lk Web: www.bamgreen.lk
Beschäftigt sich mit Solar PV-Versorgung für Industrie und Privathaushalte.	

Belagroup (Pvt.) Ltd.	
410/80, Bauddhaloka Mawatha Colombo 07	Tel: +94 11 534 4866 Fax: +94 11 534 4877 Email: belagroup@belagroup.com Web: www.belagroup.com
Investiert in Infrastruktur und Erneuerbare-Energie-Projekte.	

Bio-Energy Association of Sri Lanka (BEASL)	
277 New Hunupitiya Road Dalugama Kelaniya	Tel: +94 11 290 7831 Email: bioenergyasl@gmail.com Web: www.bioenergysrilanka.lk
Beschäftigt sich mit der Stromerzeugung aus Biomasse und versucht, inländische Ressourcen zur Stromerzeugung zu verwenden, um die Abhängigkeit des Landes von importierten Primärenergien zu verringern.	

Biotech Innovation Lanka (Private) Limited	
Katukurunduwatta Road No. 11, First Lane Ratmalana	Tel: +94 773163023 Email: udo@biotechlanka.com Web: www.biotechlanka.com
Beschäftigt sich mit Beratung im Bereich Biotechnologie und Pharmazie.	

DIMO (PRIVATE) LIMITED	
36, Kynsey Road Colombo 08	Tel: +94 11 4607 181 Mobil: +94 775 924 826 Email: vibhanu.arachchige@dimolanka.com Web: www.dimolanka.com
Dimo ist einer der Hauptplayer auf dem sri-lankischen Markt. Ursprünglich aus dem Bereich Automobil ist es nun in diversen Bereichen tätig, u.a. in den erneuerbaren Energien, und um höchste Qualität bemüht. Das Unternehmen hat starke Beziehungen zu Deutschland und vertritt viele deutsche Marken in Sri Lanka.	

Energynet (Pvt.) Limited	
No.180/1, Deans Road, Colombo 10	Tel: +94 11 433 6677 Email: info@energynetlk.com Web: www.energynetlk.com
Beschäftigt sich mit der Lieferung und Installierung von Solar PV.	

Janathakshan Ltd.	
No 05, Lionel Edirisinghe Mawatha, Colombo-5	Tel: +94 11 788 5500 Email: info@janathakshan.lk Web: www.janathakshan.lk
Non-Profit-Organisation im Bereich der erneuerbaren Energien. Setzt sich für Nachhaltigkeit und Stromerzeugungslösungen für ländliche Gebiete ein.	

Resource Management Associates (Pvt.) Ltd. (RMA)	
27, Palmyrah Avenue, Colombo 03	Tel: +94 11 250 2030 Fax: +94 11 473 2893 Email: projects@rmaenergy.lk Web: www.rmaenergy.lk
Bietet Beratung, Weiterbildung und Recherchearbeiten im Bereich der erneuerbaren Energien an.	

Senok (Pvt.) Ltd.	
33, Sir. Lester James Peiris Mawatha, Colombo 05	Tel: +94 11 2591991, 2593343 Fax: +94 11 2580022 Email: mikhail@senokgroup.com Web: www.senoksl.com
Privat geführtes Unternehmen, welches in den Bereichen von Bau, Maschinerie, Automobil über Windenergie bis Tee und Hospitality tätig ist. Es hat die Mampuri I-III Windparks entwickelt und gebaut und ist damit nach Windforce der zweitgrößte Entwickler von Windenergieprojekten in Sri Lanka.	

7.6 Unternehmen im Bereich Solarenergie

Abans Solar	
No.126, Airport Road Rathmalana	Tel: +94 112623107, +94 0115 999 000 Email: absolar@abansgroup.com Web: http://www.abanssolar.lk
ABANS Solar PV Systems als Teil der Abans Group ist für erneuerbare, innovative Energielösungen im Bereich Solar zuständig.	

Access Solar (Pvt) Ltd.	
266, Union Place Colombo 2	Tel: +94 114519183 Mobil: +94 0779682959 Email: angelo@accesssolar.lk Web: http://www.accesssolar.lk/about-us
Access Solar (Pvt) Ltd. ist eine ISO 9001 akkreditierte Firma, die als die renewable energy entity der Access Group (www.access.lk) of companies operiert.	

ADMO Solar	
Vinseth Engineering (Pvt) Ltd. 68 - 1/1, Jethawana Road Colombo 14	Tel: +94 112 337 733 Email: info@admosolar.lk Web: http://www.admosolar.lk/
Mehrfach ausgezeichnetes Solarunternehmen, welches sich als dominanter Player auf dem sri-lankischen Solarmarkt aufstellt. Bietet Solarelektrizitätslösungen.	

Ceylon Solar Power (Pvt) Ltd.	
93/2, Kandy Road Yakkala Sri Lanka	Tel: +94 332 232 126 Mobil: +94 332 239 019 Email: hotline@ceylonsolarpower.lk Web: http://www.ceylonsolarpower.lk
Solarenergiefirma mit Verbindungen nach Australien und England, akkreditiert u.a. vom Australian Clean Energy Council.	

Debug Power Solutions	
58, 42nd Lane, Wellawatta Colombo 06	Tel: +94 777688628 Email: anas@debugisp.net Web: www.debug.lk
Debug Power Solutions Solar bietet Lösungen für Wohnhäuser und große Industrieprojekte an.	

E. B. Creasy & Co. PLC.	
No. 98, Sri Sangaraja Mawatha Colombo 10 Sri Lanka	Tel: +94 11 2 478 806 Mobil: +94 777915040, 0777415338 Fax: +94 11 2 478 775 Email: marketing@creasy.lk Web: http://www.ebcreasy.com
Solar Panel, -Pumpen und Inverter sowie Net Metering Solutions.	

Epigro	
Epigro (Pvt) Ltd. 125/1, Jawatte Road Colombo Sri Lanka	Tel: +94 11 3 288 900, +94 776 118 900 Email: info@epigro.com Web: http://www.epigro.com
Epigro ist ein Energiedienstleistungsanbieter und bietet Design, Finanzierung und Installation von Solarenergieelektrizitätssystemen an. Es führt auch Energieeffizienzaudits durch.	

Fentons Solar Energy	
180/1, Deans Road Colombo 10	Tel: +94 11 5334477 Mobil: +94 772774806 Email: lindsay@energynetlk.com Web: www.fentons.com, www.energynetlk.com
Fentons Solar ist einer der größten EPC-Auftragnehmer in Sri Lanka. Das Unternehmen ist seit 2011 im Bereich Solar Photovoltaik (PV) tätig und hat bereits breite Erfahrungen in der Installation von Solaraufdachanlagen.	

Genso Power Technologies (Genso Solar)	
No.160/B, Nawala Road Nugegoda 10250 Colombo Sri Lanka	Tel: +94 0710 172 247, +94 113 034 313 Fax: + 94 112 801 017 Email: amprbadi@gmail.com; info@gensopower.com Web: http://www.gensopower.com/
Genso Power ist einer der führenden Solarenergie-Anbieter der sri-lankischen Solarunternehmen.	

G.L Solar Power	
GL Solar Power (pvt) Ltd, No.82 Welipanna Road Aluthgama	Tel: +94 777174688 Email: glsolarpower@gmail.com Web: http://www.glsolarpower.com/
Das Unternehmen beschäftigt sich mit der Bereitstellung, der Installation und der Instandhaltung von Photovoltaiksystemen in Sri Lanka. Es hat einen deutschen Hintergrund.	

Green Light Solar Lanka (Pvt) Ltd.	
252/C Kandy road, Yakkala	Tel: +94 332248887, 0777545829 Email: chgreenlight@gmail.com Web: http://www.greenlightsolarlanka.com/#glsl
Arbeitet im Bereich der Solaraufdachanlagen.	

Green Lanka Solar Power	
E Green Lanka (Pvt) Ltd 115, 3/1, W.A.Silva Mw Colombo 00600 No 54, Maligakanda Road, Maradana , Colombo 10	Tel: +94 114 000 686, 0114062462 Fax: +94 112 367 675 Email: greenlankas@gmail.com; egreenlanka@outlook.com; mail@micropcsystems.com Web: https://solarpowerlk.com/
Eine der größten Solarenergiefirmen Sri Lanka mit vollem Service Portfolio.	

JLanka Technologies (Pvt.) Limited	
912A, Pahalawela Road, Thalangama South, Battaramulla	Tel: +94 11 278 5790 Email: support@jlankatech.com Web: www.jlankatech.com
Beschäftigt sich mit der Lieferung von Solar PV für Privathaushalte und für geschäftliche Zwecke.	

Lanka Solar & Wind Power (LSWP)	
No: 156-C, Borella Rd Depanama Pannipitiya	Tel: +94 11 7276017 Hot Line: +94 77 0059592 Email: info@lankasolarpower.com Web: http://www.lankasolarpower.com
LSWP, Lanka Solar and Wind Power ist ein führender Micro-Inverter und Solarpanel-Supplier und Installateur.	

LAUGFS Holdings	
No: 101, Maya Avenue Colombo 06 Sri Lanka	Tel: +94 11 5 566 222 Fax: +94 11 5 577 824 Email: info@laugfs.lk Web: https://www.laugfs.lk/hydropower
Laugfs ist ein Konglomerat und ursprünglich im Bereich Gas und Energie tätig, operiert aber auch Sri Lankas größte Solarenergieanlage. Diese wurde 2017 eröffnet und hat eine Kapazität von 20 MW, was 40 GWh zum nationalen Stromnetz hinzufügt.	

LTL Holdings (Pvt.) Ltd. (LTL)	
67, Park Street, Colombo 02	Tel: +94 11 269 5007 Email: info@ltl.lk Web: www.ltl.lk
Beschäftigt sich mit dem Bau von Windenergieparks und Thermalkraftwerken. Hat Erumbukkudal WPP entwickelt.	

Nawaloka Trading Co. Ltd.	
No 55, Negambo Road Peliyagoda Sri Lanka	Tel: +94 11 2989999 Mobil: + 94 777776626, 0766724941 Email: solarsolutions@nawalokatrading.com Web: http://nawalokapower.lk/solar
Bietet Solarenergiesysteme an sowie Unterstützung beim Erhalt von Bankdarlehen für Solarenergie. Nawaloka Solarsysteme werden im Bereich Net Metering eingesetzt.	

Nikini Automation Systems (Pvt) Ltd.	
No. 249, High Level Road Colombo - 05	Tel: +94 11 2826894 Email: sales@nikiniautomation.com Web: http://www.nikiniautomation.com/

On-Grid- und Off-Grid-Lösungen im Bereich Solarenergie.

Nippon Solar	
No 77, Kandy Road Mudungoda Balummahara	Tel: +94 33 224 85 67 Email: info@nipponsolar.lk Web: http://nipponsolar.lk/
Importeur, Distributor und Installateur von Solarkomponenten. Spezialisiert sich auf die Bereitstellung von maßgeschneiderten Solarenergie- und Energieeffizienzlösungen mit dem Ziel KMU durch innovative Technologien zu unterstützen.	

Solar Mart Electricity & Hot Water Systems	
No. 293 Colombo Road Negombo Sri Lanka	Tel: +94 11 5100119 Mobil: +94 71 5353250 Email: solarmart.lk@gmail.com Web: www.solarmart.lk
Solar Mart ist ein Anbieter von Solarenergielösungen und bietet seinen Service in den Bereichen Wohn- und Geschäftsgebäude sowie Industrie an.	

Solaris Energy (Pvt) Ltd	
#9A, Upatissa Road Bambalapitiya, Colombo-04	Tel: + 94 11 250 8812 Email: info@solarise.lk Web: http://www.solarise.lk/
Solaris Energy hat sich darauf spezialisiert, Energielösungen für den Industrie-, Gewerbe- und Verbrauchermarkt bereitzustellen. Führende Technologien und maßgeschneiderte Ingenieursleistungen werden hierbei betont.	

Solitra Power (Pvt.) Ltd.	
No 73, Modarawila Road Morawinna, Panadura	Tel: + +94 776 120 981, + 94 382 039 999 Fax: +94 382 233 932 Email: info@solitrapower.com, service@solitrapower.com Web: http://www.solarise.lk/
Solitra Power stellt alternative ökologische Lösungen aus dem Bereich erneuerbare Energien und Photovoltaik zur Verfügung.	

Sunleaf Solar Solutions (Pvt) Ltd.	
446/2 Kaduwela Rd Battaramulla Sri Lanka	Tel: +94 011 5688688, 0722688688 Email: info@sunleaf.lk Web: www.sunleaf.lk
Sunleaf Solar Solutions ist auf kleine Solarenergieinstallationen spezialisiert.	

7.7 Finanzinstitute und Banken

Akbar Brothers (Pvt.) Ltd.	
334, T B Jayah Mawatha, Colombo 10	Tel: +94 11 269 7151 Email: info@akbar.com Web: www.akbargroup.lk
Ein Unternehmen, das in diversen Industrien tätig ist: erneuerbare Energien, Teeindustrie, Immobilien, Marketing, Gesundheit und Investments.	

Board of Investors	
Level 26, West Tower, World Trade Centre, Colombo 01	Tel: +94 11 238 59 726 Fax: +94 11 244 7994 Email: info@boi.lk Web: www.boi.lk
Bietet eine Vielzahl von Dienstleistungen: die Bereitstellung von Visahilfen, Beratung, Investitionen, juristischer Rat, industrielle Beziehungen u.v.m.	

DFCC Bank	
73/5, Galle Road, Colombo 3	Tel: +94 11 244 2442 Fax: +94 11 244 0376 Email: info@dfccbank.com Web: www.dfcc.lk
Eine Bank, die erneuerbare Energie finanziert und in Projekte investiert.	

Hirdaramani Group	
Level 23, West Tower, World Trade Centre, Echelon Square, Colombo 1	Tel: +94 11 479 7000 Fax: +94 11 244 6135 Email: info@hirdaramani.com Web: www.hirdaramani.com
Das Unternehmen hat 60.000 Angestellte in folgenden Industrien: Hotel-, Textil- und Strom-Industrie (Windenergie und Wasserkraft).	

NDB Bank	
National Development Bank PLC 40, Nawam Mawatha Colombo 02	Tel: +94 11 2448448 Ext. 3377 Mobil: +94 77 872 0786 Email: supun.perera@ndbbank.com Web: www.ndbbank.com
Die National Development Bank unterstützt Projekte in der erneuerbaren Energie.	

7.8 Wirtschaftsberater und -prüfer

ERNST & YOUNG	
201, De Saram Place Colombo 10 Sri Lanka	Tel: +94 11 2463500 Fax: +94 11 2697369 Web: https://www.ey.com/lk/en/home
Berater in Steuern, Strategie, Versicherungen und allgemeiner Unternehmensberatung	

Jayasinghe & Co.	
Chartered Accountants 94/12, 2nd Lane, Kirulapone Avenue, Colombo-05, Sri Lanka	Tel: +94 11 2512069 Fax: +94 11 2512400, 2512514 Email: audit@aajco.lk, tax@aajco.lk Web: http://aajco.lk/
Lokale Auditing, Steuerberatungs-, Wirtschaftsprüfer- und Unternehmensberatungsfirma	

KPMG	
No: 32A Sir Mohamed Macan Markar Mawatha Colombo 3, Sri Lanka Mailing address: P.O. Box 186 Colombo Sri Lanka	Tel: +94 11 5426 426 Fax: +94 11 2445 872 Web: https://home.kpmg.com/xx/en/home.html
Auditing, Steuerberatung und generelle Unternehmensberatung	

NIHAL HETTIARACHCHI & COMPANY	
"RNH House", No. 622B, Kotte Road, Kotte. Sri Lanka	Tel: +94 114 975999/ +94 114511473 Email: info@nh-co.lk Web: https://nh-co.lk/
Wirtschaftsprüfer und Auditing	

PRICEWATERHOUSECOOPERS (PwC)	
100, Braybrooke Place Colombo 2 Sri Lanka	Tel: + 94 117719700, 117719838 Fax: + 94 112303197 Web: http://www.pwc.lk/
Unabhängige Entität des globalen PwC-Netzwerks, bietet Steuer-, Versicherungs- und Unternehmensberatung an.	

7.9 Anwälte

CHAMBERS COLOMBO	
65C, Level 7 Dharmapala Mawatha Colombo 7 Sri Lanka.	Tel: +94 112 434 493, +94 115 330 229 Fax: +94 115 330 228 Mobil: +94 777 311 563, +94 714 969 696 Email: lawyers@chamberscolombo.com; chambers@vinet.lk; admin@chamberscolombo.com Website: http://www.chamberscolombo.com

D. L. & F. DE SARAM	
No.47, C.W.W. Kannangara Mw. (Alexandra Place), Colombo 7, Sri Lanka	Tel: +9411-2695782/ +9477-7891696 Email: desaram@desaram.com, savantha@desaram.com Web: http://www.desaram.com/

JULIUS & CREASY Attorneys-at-Law & Notaries Public	
41 Janadhipathi Mawatha Colombo 1 9/5, Tambiah Avenue Off Independence Avenue Colombo 7	Tel: +94-11-2422601-5 Fax: +94-11-2446663, +94-11-2435451 Email: juliusc@lankacom.net Web: www.juliusandcreasy.com

NEVILLE ABEYRATNE Attorney- at- Law, Presidents Counsel	
No. 137, Nagahawatte Road Dalugama Kelaniya	Tel: + 94 11 2912566, +94 11 2917632 Mobil: + 94 777 313 516 Fax: + 94 11 2917446 Email: abeyratneneville@yahoo.com

SUDATH PERERA ASSOCIATES	
No 5, 9th Lane Nawala Road Nawala, Rajagiriya	Tel: +94 11 7559944 Fax: + 94 11 7559948 Email: spalegal@sltnet.lk, sudath@sudathpereraassociates.com Web: http://www.sudathpereraassociates.com/

8. Quellenverzeichnis

Abby L. Harvey. “Thermal Energy Storage for Concentrated Solar Power.” *Helioscsp*, 2017. http://helioscsp.com/thermal-energy-storage-for-concentrated-solar-power/.

Abeywardana, Asela Janaka. “Solar - Biomass Hybrid System for Process Heat Supply in Medium Scale Hotels in Sri Lanka.” Master of Science Thesis, KTH School of Industrial Engineering and Management, 2016. http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:1083657/FULLTEXT01.pdf.

Ammonit. “Solarmessung.” *Ammonit*, 2018. http://www.ammonit.com/de/wind-solar-wissen/solarmessung.

Asian Development Bank. “Sri Lanka on Path to 100% Renewable Energy, Says Joint Report by UNDP and ADB,” 2017. https://www.adb.org/news/sri-lanka-path-100-renewable-energy-says-joint-report-undp-and-adb.

Board of Investment Sri Lanka. “Why Sri Lanka - Economic Overview / Sri Lanka Facts & Figures,” 2016. http://www.investsrilanka.com/why_sri_lanka/supportive_government_policies.

Cédric Philibert. “Renewable Energy for Industry.” From Green Energy to Green Materials and Fuels, 2017. http://www.solarpaces.org/wp-content/uploads/Renewable_Energy_for_Industry.pdf.

Ceylon Electricity Board. “CEB Sri Lanka Power Sector Final Version 20180308.” 2018.

———. “Long Term Generation Expansion Plan 2018-2037 (Draft),” 2017. http://www.pucsl.gov.lk/english/wp-content/uploads/2017/05/LTGEP_2018-2037.pdf.

CSP today. “Quarterly Update - Market Analysis, Detailed Project Pipelines, Global CSP Capacities,” 2016. https://img03.en25.com/Web/FCBusinessIntelligenceLtd/%7bba2b8eac-8d62-493a-9087-1e244f704385%7d_4714_CSPTodayQuarterlyUpdateSamplePage1sfinal4.pdf?utm_campaign=4714%20Brochure%20autoresponder.htm&utm_medium=email&utm_source=Eloqua&elqTrackId=fbb2fc90681f4f5cb17ab449b24c2d40&elq=b33a56c7abe247b68b70be8fbbdb5a68&elqaid=19534&elqat=1&elqCampaignId=.

Daily FT. “$ 50 m ADB to Support Enterprise Sri Lanka Rooftop Solar Power Project,” 2018. http://www.ft.lk/front-page/--50-m-ADB-to-support-Enterprise--Sri-Lanka-rooftop-solar-power-project/44-663081.

———. “First-Ever Solar Panel Manufacturing Plant in Sri Lanka Opens in Katunayake,” 2018. http://www.ft.lk/front-page/First-ever-solar-panel-manufacturing-plant-in-Sri-Lanka-opens-in-Katunayake/44-659229.

Daily News. “AHK Sri Lanka to Boost German-Sri Lankan Business Ties.” *Daily News*, 2018. http://www.dailynews.lk/2018/06/04/business/152777/ahk-sri-lanka-boost-german-sri-lankan-business-ties.

———. “People’s Force or JO’s Farce?,” 2018. http://www.dailynews.lk/2018/09/06/features/161791/people%E2%80%99s-force-or-jo%E2%80%99s-farce.

Department of Census and Statistics. “Census of Population and Housing – 2012 Sri Lanka,” 2012. http://www.statistics.gov.lk/PopHouSat/CPH2011/Pages/Activities/Reports/Finalhousing.pdf.

———. “Mid-Year Population Estimates by District & Sex, 2012 - 2017,” 2017. http://www.statistics.gov.lk/PopHouSat/VitalStatistics/MidYearPopulation/Mid-year%20population%20by%20district.pdf.

———. “Sustainable Development Goals in Sri Lanka,” 2017. http://www.statistics.gov.lk/sdg/index.php/sdg/target/7.

DESTATIS. “Exports and Imports (Foreign Trade): Germany,” 2018. https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/link/tabellen/51*&language=en.

economy next. “Sri Lanka Warned against LNG ‘take-or-Pay’ Deal; Call for Competitive Bidding,” 2018. http://www.economynext.com/Sri_Lanka_warned_against_LNG__take_or_pay__deal%3B_call_for_competitive_bidding-3-10324.html.

eia Independent Statistics & Analysis 1. “Solar Explained Photovoltaics and Electricity.” *U.S. Energy Information Administration*, 2018. https://www.eia.gov/energyexplained/?page=solar_photovoltaics.

export.gov. “Sri Lanka - Import Requirements and Documentation.” *Sri Lanka Country Commercial Guide*, 2017. https://www.export.gov/article?id=Sri-Lanka-Import-Requirements-and-Documentation.

———. “Sri Lanka - Market Challenges,” 2017. https://www.export.gov/article?id=Sri-Lanka-Market-Challenges.

“Germany - CO2 Emissions per Capita.” World Data Atlas. *Knoema*, 2018. https://knoema.com/atlas/Germany/CO2-emissions-per-capita.

Global Property Guide. “Sri Lanka Imposes 100% Land Lax When Foreigners Buy,” 2018. https://www.globalpropertyguide.com/Asia/Sri-Lanka/Buying-Guide.

“Hire Ujjaval Matrix - Top Solar EPC Provider Company.” Accessed May 24, 2018. http://www.ujjavalmatrix.com/content/solar-opex-model.

International Energy Agency - Solar Heating & Cooling Programme. “Solar Process Heat for Production and Advanced Applications,” 2011. http://task49.iea-shc.org/data/sites/1/publications/Task49-Annex.pdf.

International Trade Center. “List of Importing Markets for a Product Exported by Sri LankaMetadata Product: TOTAL All Products.” *Trade Map*, 2018. https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=1|144||||TOTAL|||2|1|1|2|2|1|2|1|.

ISE, Fraunhofer. “Photovoltaics Report,” 2018, 45.

Jayasundara, E.M. Asanka, and K.A.C. Udayakumar. “Feasibility Study of Concentrating Solar Power Plant for Sri Lanka.” *Journal of Engineering and Technology of the Open University of Sri Lanka (JET-OUSL), Vol. 5, No.2, 2017*, 2017.

Jayasuriya, Kushan. “Challenges Faced by the Solar Industry in Sri Lanka.” 2017. http://firstenergy.lk/wp-content/uploads/2017/08/Mr.-Kushan-Challenges-Faced-by-Solar-Industry-in-SL.pdf.

Kenning, Tom. “Sri Lanka Surpasses 100MW of Solar Capacity.” *PVTECH*, 2017. https://www.pv-tech.org/news/sri-lanka-surpasses-100mw-of-solar-capacity.

Knier, Gil. “How Do Photovoltaics Work?” *NASA Science Beta*, 2002. https://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2002/solarcells.

LBO. “Sri Lanka Govt to Call Bids for 100MW Floating Solar Power Plant.” *12.03.2017*, n.d. http://www.lankabusinessonline.com/sri-lanka-govt-to-call-bids-for-100mw-floating-solar-power-plant/.

Mannapperuma, Jatal D. “Floating Solar Electric Systems.” *Sunday Times*, 2017. http://www.sundaytimes.lk/170326/sunday-times-2/floating-solar-electric-systems-233958.html.

Ministry of New and Renewable Energy. “Solar Thermal.” *Government of India*, 2018. https://mnre.gov.in/solar-thermal.

Ministry of Power & Energy. “Performance 2017 & Programme for 2018,” 2018. http://powermin.gov.lk/english/wp-content/uploads/2017/10/MoPRE-2017.2018-03-English.pdf.

———. “SRI LANKA ENERGY SECTOR DEVELOPMENT PLAN FOR A KNOWLEDGE-BASED ECONOMY 2015 - 2025,” 2015. http://powermin.gov.lk/sinhala/wp-content/uploads/2015/03/ENERGY_EMPOWERED_NATION_2015_2025.pdf.

Mirror Business. “Sri Lanka to Hold 15% Ownership in Proposed LNG Import Terminal.” *Daily Mirror*, 2018. http://www.dailymirror.lk/article/Sri-Lanka-to-hold-ownership-in-proposed-LNG-import-terminal-146578.html.

Parida, Bhubaneswari, S. Iniyan, and Ranko Goic. “A Review of Solar Photovoltaic Technologies.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15, no. 3 (2011): 1625–36. doi:10.1016/j.rser.2010.11.032.

PRNewswire. “The Concentrating Solar Power (CSP) Market Forecast 2018-2028.” *PRNewswire*, 2018. https://www.prnewswire.com/news-releases/the-concentrating-solar-power-csp-market-forecast-2018-2028-300621183.html.

Publicover, Brian. “Sri Lanka Moves on 100 MW Floating PV,” 2017. https://www.pv-magazine.com/2017/03/06/sri-lanka-moves-forward-on-100-mw-floating-pv/.

Resource Management Associates (RMA) Pvt., Ltd. “SRI LANKA: Clean Energy and Network Efficiency Improvement Project: Final Report, Part 2 - Wind and Solar Resource Assessment,” November 2013. https://www.adb.org/sites/default/files/project-document/151002/43576-012-tacr-02.pdf.

Roar Life. “The Port City Project: Where Things Stand Now,” 2017. http://www.portcitycolombo.lk/press/2017/12/12/the-port-city-project-where-things-stand-now.html.

Santander Trade Portal. “Sri Lanka: Foreign Investment,” 2018. https://en.portal.santandertrade.com/establish-overseas/sri-lanka/investing-3.

Sethi, Prab, and Linda Spiegel. “Report on Solar Energy Storage Methods and Life Cycle Assessment” Energy Research and Development Division (2012): 34.

Singh, Manpreet, Sandip Keswani, Puneet Chitkara, Ranjani Joseph, Himadri Singha, Shouvik Sen, Gaurav Mahindru, Vedamitra Rao, Pyumi Sumanasekaran, and Ninzer Shazaad. “100% ELECTRICITY GENERATION THROUGH RENEWABLE ENERGY BY 2050 Assessment of Sri Lanka’s Power Sector.” Asian Development Bank, United Nations Development Programme, 2017. https://www.adb.org/sites/default/files/publication/354591/sri-lanka-power-2050v2.pdf.

Siriwardhana S.M.C.S. “Study off Feasibility of Using Concentrated Solar Thermal Based Electricity Generation in Sri Lanka: Case Of Hambantota.” University of Moratuwa, 2017.

Sivaram, Varun. *Taming the Sun: Innovations to Harness Solar Energy and Power the Planet (2018)*. Massachusetts Institute of Technology, 2018.

“Solar Power Electricity in Sri Lanka.” *Daily News*, 2018. http://www.dailynews.lk/2018/01/31/features/141431/solar-power-electricity-sri-lanka.

“Sri Lanka - CO2 Emissions per Capita.” World Data Atlas. *Knoema*, 2018. https://knoema.com/atlas/Sri-Lanka/CO2-emissions-per-capita.

Sri Lanka Brief. “GSP+ and Sri Lanka; Benefits and Callengers,” 2017. http://srilankabrief.org/2017/04/gsp-and-sri-lanka-benefits-and-callengers/.

Sri Lanka Business. “The Natural Rubber Industry of Sri Lanka,” 2015. http://www.srilankabusiness.com/blog/sri-lanka-natural-rubber-industry.html.

Sri Lanka Sustainable Energy Authority. “GUIDLINE FOR INVESTING A ROOFTOP SOLAR PHOTOVOLTAIC (PV) SYSTEMS,” 2016. http://www.energy.gov.lk/Solar/guide.php.

———. “Soorya Bala Sangramaya (Battle for Solar Energy),” 2016. http://www.energy.gov.lk/Solar/index.php.

Sri Lanka Tourism Development Authority. “Monthly Statistical Bulletins 2017,” 2018. http://www.sltda.lk/node/692.

Statista. “Fläche Der Deutschen Bundesländer (in Quadratkilometern) Zum 31. Dezember 2016,” 2018. https://de.statista.com/statistik/daten/studie/154868/umfrage/flaeche-der-deutschen-bundeslaender/.

The Center for Mediterranean Integration. “Why India’s Concentrating Solar Heat Market Is Booming.” *MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA CONCENTRATING SOLAR POWER KNOWLEDGE AND INNOVATION PROGRAM*, 2018. http://cmimarseille.org/menacspkip/indias-concentrating-solar-heat-market-booming/.

The World Bank. “The World Bank In Sri Lanka,” 2018. http://www.worldbank.org/en/country/srilanka/overview.

United Nations COMTRADE. “Sri Lanka Exports to Germany.” *Trading Economics*, 2018. https://tradingeconomics.com/sri-lanka/exports/germany.

———. “Sri Lanka Imports from Germany.” *Trading Economics*, 2018. https://tradingeconomics.com/sri-lanka/imports/germany.

US Embassy. “Sri Lanka - Energy.” *Export.Gov*, 2017. https://www.export.gov/article?id=Sri-Lanka-Energy.

Wickramasinghe, Harsha. “Renewable Energy Development in Sri Lanka.” *Economic Review: December 2008*, 2008. http://dl.nsf.ac.lk/bitstream/handle/1/14319/ER-34%289%29_16.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Withanaarachchi, A.S, L.D.J.F Nanayakkara, and c. Pushpakumara. “The Progress of Sri Lanka’s Renewable Energy Sector Developments in Mitigating the GHG Emission.” *Horizon Research Publishing*, 2014. doi:10.13189/eee.2014.020502.