



AHK
Malaysian-German Chamber
of Commerce and Industry
Deutsch-Malaysische
Industrie- und Handelskammer



**MITTELSTAND
GLOBAL**
EXPORTINITIATIVE ENERGIE



MALAYSIA

Biogas

Zielmarktanalyse 2019 – mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber:

Malaysian-German Chamber of Commerce and Industry
Deutsch-Malaysische Industrie- und Handelskammer
Lot 20-01, Letter Box No. 33,
Level 20, Menara Hap Seng 2, Plaza Hap Seng,
No. 1, Jalan P. Ramlee,
50250 Kuala Lumpur, Malaysia.
Tel: +60-3-9235 1800
Fax: +60-3-9235 1930
info@malaysia.ahk.de
<http://www.malaysia.ahk.de>
Kontaktperson: Thomas Brandt (thomas.brandt@malaysia.ahk.de)

Autoren:

MGCC Team

Stand:

Februar 2019

Bildnachweis:

Titelbild: lianem-123RF Images (www.123rf.com)

Haftungsausschluss:

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	7
1. Einleitung	8
2. Landesinformationen Malaysia	9
2.1 Politische Situation	10
2.2 Wirtschaftlicher Überblick.....	10
2.3 Bilateraler Handel zwischen Deutschland und Malaysia	12
3. Energiemarkt in Malaysia	13
3.1 Stromerzeugung und -verbrauch in Malaysia	14
3.2 Versorgungsnetz	17
3.2.1 Elektrizitätsnetz.....	17
3.2.2 Gasnetz	19
3.3 Energieträger	22
3.4 Erneuerbare Energien	25
3.5 Energiepolitik	25
3.5.1 Feed-in Tariff (FiT) und E-bidding-Mechanismus für Biogas	28
3.5.2 Entry Point Project 5 (EPP5)	32
3.5.3 Green Technology Financing Scheme (GTFS).....	33
4. Biogas	33
4.1 Ressourcen für die Biogasgewinnung	33
4.1.1 Biomasse aus der Palmölindustrie	34
4.1.2 Biomasse aus Tierhaltungs- und Haushaltsabfällen	37
4.2 Biogasanlagen und -technologien in Malaysia	38
4.2.1 Fermentertank.....	38
4.2.2 Bedeckte Lagune	39
4.2.3 Technologien für die Palmölindustrie	40
4.3 Biogasprojekte	41
4.4 Verwendungsmöglichkeiten von Biogas	43
4.4.1 Einspeisung ins Stromnetz	43
4.4.2 Nutzung als zusätzliche Energiequelle an der Palmölmühle.....	43
4.4.3 Aufbereitung von Biogas zu Erdgas	44
5. Herausforderungen und Chancen	44
5.1 Biogastechnologie	44
5.2 Verwendung von Biogas im Rahmen des FiTs.....	46
5.2.1 Eigennutzung und weitere Alternativen von Biogas	46
5.2.2 Forschung und Entwicklung im Bereich Biogas	47
6. Schlusswort	47

Anhang.....	49
Marktakteure	52
Plantagenfirmen	52
Technologieanbieter	68
Ministerien.....	72
Institutionen und andere	73
Quellenverzeichnis.....	78

Abkürzungsverzeichnis

ASEAN	Association of South East Asian Nations
Bio-CNG	Bio Compressed Natural Gas (biogasbasierte komprimierte Erdgasanlage)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CPO	Crude Palm Oil (Rohpalmöl)
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
CSTR	Kontinuierlicher Rührreaktor
EE	Erneuerbare Energien
EECA	Energy Efficiency & Conservation Act
EFB	Empty Fruit Bunch (leere Fruchtstauden)
EPP5	Entry Point Project Nr. 5
EU	Europäische Union
FFB	Fresh Fruit Bunch (frische Fruchtstauden)
FiT	Feed-in-Tariff
GMB	Gas Malaysia Berhad
GW	Gigawatt
HDI	Human Development Index
IPP	Independent Power Producers (eigenständige Stromerzeuger)
KeTTHA	Ministry of Energy, Green Technology and Water
kt	Kilotonne Öläquivalent
kWh	Kilowattstunden
MESTECC	Ministry of Energy, Science, Technology, Environment & Climate Change
MPOB	Malaysian Palm Oil Board
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
MYR	Malaysian Ringgit (<i>Wechselkurs Stand 11.02.2019: 1 Euro = 4,6031 MYR</i>)
NKEA	National Key Economic Area
NRE	Ministry of Natural Resources and Environment
POME	Palm Oil Mill Effluent
RCEP	Regional Comprehensive Economic Partnership
REPPA	Renewable Energy Power Purchase Agreement
RETR	Renewable Energy Transition Road Map
SCORE	Sarawak Corridor of Renewable Energy
Sdn Bhd	Sendirian Berhad (vergleichbar mit GmbH)
SEB	Sarawak Energy Berhad
SEDA	Sustainable Energy Development Authority
sen	Kleinste malaysische Währungseinheit (100 sen = 1 MYR)
SESB	Sabah Electricity Sdn Bhd
SREP	Small Renewable Energy Programme
SSGP	Sabah-Sarawak Gaspipeline
TNB	Tenaga Nasional Berhad
UNDP	United Nation Development Programme
UMNO	United Malays National Organisation
USD	United States Dollar

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Karte von Malaysia	9
Abbildung 2: Energieverbrauch Malaysias nach Sektoren	14
Abbildung 3: Stromerzeugung nach Energieträgern im Jahr 1996 und 2016	15
Abbildung 4: Elektrizitätsnetz Peninsular Malaysia	17
Abbildung 5: Elektrizitätsnetz Sabah.....	18
Abbildung 6: Elektrizitätsnetz Sarawak.....	19
Abbildung 7: Gasleitung Sabah und Sarawak.....	20
Abbildung 8: Gasnetz in Peninsular Malaysia.....	20
Abbildung 9: Entwicklung des Erdgasnetzausbaus in Sabah	21
Abbildung 10: Entwicklung des Erdgasnetzausbaus in Peninsular Malaysia.....	22
Abbildung 11: Energieverbrauch Malaysia nach Kraftstofftyp	23
Abbildung 12: Entwicklung der Energiepolitik in Malaysia	25
Abbildung 13: Anteil erneuerbarer Energien am Energiemix Malaysias	27
Abbildung 14: Verfügbare und verteilte FiT-Prämien für Biogas.....	30
Abbildung 15: Biomasse in Malaysia	34
Abbildung 16: Fließbild des Palmölprozesses	35
Abbildung 17: Biomasse aus der Ölpalme	37
Abbildung 18: Fermentertank-Technologie	39
Abbildung 19: Abgedeckte Lagunen-Technologie.....	39
Abbildung 20: Biogasprojekte unter FiT in Westmalaysia.....	42
Abbildung 21: Biogasprojekte unter FiT in Ostmalaysia	43
Abbildung 22: Lage der Grundstücke und Ölpalmenplantagen von Boustead Holdings Berhad	53
Abbildung 23: Plantagen und Mühlen von Far East Holdings Berhad	54
Abbildung 24: Lage der Ölpalmenplantagen (grün), Palmölmühlen (blau) und Forschungszentren (rosa) von Genting Plantations Berhad	57
Abbildung 25: Lage der Ölpalmenplantagen und Palmölmühlen von Sawit Kinabalu Sdn Bhd.....	62
Abbildung 26: Lage der Plantagen und anderer Einrichtungen von Sarawak Plantation Berhad	63
Abbildung 27: Lage der Plantagen von TSH Resources Berhad.....	67

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wirtschaftliche Kennziffern	11
Tabelle 2: Strompreise Peninsular Malaysia	16
Tabelle 3: Strompreise Sabah.....	16
Tabelle 4: Strompreise Sarawak.....	16
Tabelle 5: Import und Export von Ölprodukten	24
Tabelle 6: Anzahl Gasverbraucher Malaysia	24
Tabelle 7: Geplante Kapazitäten an erneuerbarer Energie zur Stromerzeugung bis 2050.....	26
Tabelle 8: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Rahmen des FiT (in MWh).....	30
Tabelle 9: FiT-Abgaben Biogas 2018	31
Tabelle 10: Rückgang der Einspeisung nach FiT (MWh)	45

1. Einleitung

Malaysia ist hinter Indonesien mit einem Anteil von 35,30% des weltweiten produzierten Palmöls der zweitgrößte Palmölproduzent der Welt. Zusammen produzieren die beiden Länder 84,8% des weltweiten Palmöls und betreiben 95% des gesamten Exportes. Malaysia unterhält zurzeit 447 Palmölmühlen.¹

Als einer der größten Palmölhersteller der Welt ist es ein Wunder, dass Malaysia nicht der führende Produzent von Biomasse und Biogas in der Region ist. Stattdessen bleibt eine große Menge des festen (leere Fruchtstauden) und flüssigen Abfalls (Palmölabwasser) ungenutzt.

Für jede Tonne frische Fruchtstauden werden etwa 0,6 Kubikmeter POME (Palm Oil Mill Effluent/ Palmölabwasser) produziert. Malaysia produziert jährlich rund 95 Millionen Tonnen an frischen Fruchtstauden. Das sind etwa 60 Millionen Kubikmeter POME pro Jahr. Umweltbedingt ist dies eine große Herausforderung, da POME hohe Mengen an organischer Ladung, also einen hohen chemischen Sauerstoffbedarf (CSB), enthält und während des Abbaus Methan in die Atmosphäre freisetzt.²

Die Wichtigkeit des Palmölsektors hat auch die Regierung erkannt und den Sektor im Jahr 2010 im Rahmen des Economic Transformation Programme (ETP) zu einem der zwölf wichtigsten Wirtschaftsbereiche des Landes ernannt. Für diesen Sektor wurde, wie für die anderen elf Industrien, ein spezielles Strukturförderungsprogramm entworfen. In dem Strukturförderungsprogramm für Palmöl wurde das Entry Point Project 5 (EPP5) „Build biogas facilities at mills across Malaysia“, das fünfte von insgesamt 8 Leitzielen, formuliert. Bis 2020 muss jede Palmölmühle mit einer Biogasanlage ausgestattet sein. Das EPP5 wurde ins Leben gerufen, um die Emissionen von Treibhausgasen und Abwasser durch Palmölmühlen zu reduzieren sowie das Abwasser der Mühlen zu nutzen, um erneuerbare Energie zu generieren.³

Im Jahr 2011 hat die Regierung das Einspeisetarifsystem (FiT) eingeführt. Dieser FiT-Mechanismus ermöglicht Stromerzeugern aus erneuerbaren Energien, ihren Strom an den Stromanbieter Tenaga Nasional Berhad (TNB) bzw. Sabah Electricity Sdn Bhd (SESB) in Sabah zu einem festen Preis für 16 bzw. 21 Jahre, je nach Art der Energiequelle, zu verkaufen.

Durch die zugesicherten Klimaschutzziele in Paris (Treibhausgasemissionen um 45% senken bis 2030) und die nationale Umsetzung in die Gesetzgebung (bis 2020 5% des Stroms aus erneuerbaren Energien gewinnen) werden Bestrebungen Malaysias gezeigt, von fossilen Rohstoffen zu erneuerbaren Energien überzugehen.⁴

Im neusten Fünfjahresplan, dem elften Malaysischen Plan (2016-2020), ist die Strategie der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Energiemix explizit formuliert. Die EE-Kapazität soll bis 2020 2.080 MW erreichen. Das entspricht 7,8% der gesamten installierten Kapazität der Halbinsel Malaysias und Sabah.⁵

Seit dem Regierungswechsel im Mai 2018 spricht die neue Energieministerin Yeo Bee Yin sogar davon, die EE-Produktionskapazität bis 2025 auf 20% steigern zu wollen.⁶ Generell ist an dieser Stelle anzumerken, dass zum Teil Informationen und Pläne in dieser Studie noch von der vorherigen Regierung veröffentlicht und veranlasst wurden und unter dem neuen Regime mit Veränderungen in der Energiepolitik zu rechnen ist. Genaueres hierzu im Kapitel „3.5 Energiepolitik“.

In dieser Zielmarktanalyse wird zunächst ein Überblick über Malaysias Wirtschaft und den Energiemarkt sowie deren Erneuerbare-Energien-Politik gegeben. Das Potential erneuerbarer Energien des Landes wird anschließend beschrieben. Des Weiteren wird auf die aktuelle Marktsituation für Biogas und die damit verbundenen Potentiale und Herausforderungen eingegangen, woran sich eine Darstellung der Markteinstiegsmöglichkeiten für deutsche Technologieanbieter anschließt.

Die Aussagen und Informationen in der Zielmarktanalyse setzen sich aus den Kenntnissen und dem Erfahrungsschatz der Auslandshandelskammer Malaysia sowie den Informationen aus persönlichen Gesprächen

¹ Malaysian-German Chamber of Commerce and Industry (MGCC) (2017),

https://businessmalaysia.eu/admin/js/fileman/Uploads/CPOLImageStudy2018_Final_20180508.pdf (abgerufen am 16.01.2019)

² The Edge Market (2019), <http://www.theedgemarkets.com/content/boardroom-untapped-potential-biomass-and-biogas-energy-malaysia> (abgerufen am 16.01.2019)

³ Malaysian Palm Oil Board (2018a), http://www.mpob.gov.my/images/stories/pdf/2014/2014_nkea.pdf (abgerufen am 29.11.2018)

⁴ Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018b), https://www.st.gov.my/contents/files/download/112/Energy_Malaysia_Volume_14_20185.pdf (abgerufen am 28.11.2018)

⁵ Economic Planning Unit; Ministry Of Economic Affairs (2018), <http://epu.gov.my/sites/default/files/Chapter%206.pdf> (abgerufen am 28.11.2018)

⁶ The Star online (2018c), <https://www.thestar.com.my/news/nation/2018/07/12/yeo-you-dont-need-to-know-me-you-need-to-know-how/> (abgerufen am 25.11.2018)

mit Unternehmen zusammen, die größtenteils um Anonymität gebeten haben. Außerdem haben wir Angaben von Organisationen und Behörden genauso wie Sekundärforschung in die Analyse aufgenommen.

Diese Zielmarktanalyse ist Teil des Programms „Exportinitiative Erneuerbare Energien – Geschäftsreise AHK Malaysia 2019“, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert und von der AHK Malaysia durchgeführt wird.

2. Landesinformationen Malaysia



Abbildung 1: Karte von Malaysia

Quelle: Nationsonline, 2016

Malaysia besteht aus zwei durch das Südchinesische Meer getrennten Landesteilen: der malaysischen Halbinsel im Westen (als Peninsular Malaysia bezeichnet) und Teilen der Insel Borneo im Osten. Die Staatsfläche von Malaysia beträgt 330.847 km². Malaysia, das einst eine britische Kolonie war, feierte seine Unabhängigkeit im Jahr 1957.

In Malaysia leben knapp 32,5 Millionen Einwohner (Stand 3. Quartal 2018) mit steigender Tendenz.⁷ Die Gesellschaft Malaysias weist ein breites multiethnisches, multikulturelles und multilinguales Spektrum auf. Ethnische Malaien machten im Jahr 2016 mit 68,8% den größten Teil der Bevölkerung aus, gefolgt von Chinesen mit 23,2%, Indern mit 7,0% und anderen heimischen Ethnien mit 1%.⁸ Das Land hat daher eine vielfältige Zusammensetzung aus verschiedenen Sprachen, Religionen und Kulturen. In Malaysia herrscht Religionsfreiheit, wobei der Islam die größte Religionsgemeinschaft und gleichzeitig die offizielle Staatsreligion ist.

Die Amtssprache in Malaysia ist *Bahasa Malaysia* (Malaiisch), diese gleicht der Bahasa Indonesia (Indonesisch) linguistisch zu über 80%.⁹ Dadurch gehört die Sprache zu einem erweiterten Sprecherkreis von über 200 Millionen Menschen. Aufgrund der ethnischen Vielfalt und des britischen Kolonialhintergrunds ist die wichtigste Handels- und Verkehrssprache im Alltag Englisch.

Weiterhin ist das Land reich an natürlichen Attraktionen, umgeben von Meer und zahlreichen tropischen

⁷ Department Of Statistics Malaysia (2018b),

https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/ctwoByCat&parent_id=115&menu_id=L0pheU43NWJwRWVVSZkiWdzQ4TihUUT09 (abgerufen am 21.11.2018)

⁸ Department Of Statistics Malaysia (2018a),

https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/cthemByCat&cat=155&bul_id=c1pqTnFib29HSnNYUpiTmNWZHArDz09&menu_id=L0pheU43NWJwRWVVSZkiWdzQ4TihUUT09 (abgerufen am 21.11.2018)

⁹ Ethnologue (2018), <https://www.ethnologue.com/language/zsm> (abgerufen am 21.11.2018)

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

Inseln mit weißen Stränden und azurblauem Wasser. Malaysia ist schätzungsweise zur Hälfte von Regenwald bedeckt. Aufgrund der großen Biodiversität, einzigartiger Natur und wunderschönen Landschaften ist das Land ein beliebtes Urlaubsziel. Die weitverbreiteten Englischkenntnisse, eine sehr gute Infrastruktur sowie ein solides und konstantes Wirtschaftswachstum machen das Land aber auch für Investoren interessant. Außerdem bietet sich Malaysia durch die zentrale Lage in Südostasien als optimales Sprungbrett in diese Region an.¹⁰

Gemessen am Human Development Index (HDI) des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen (UNDP) ist Malaysia hinsichtlich der Lebenserwartung, des Lebensstandards und des Bildungsstandes der Bevölkerung in den letzten Jahrzehnten konstant nach oben gerückt und erzielte in seinem HDI für 2018 einen Wert von 0,802. Von 1990 bis 2018 erreichte Malaysia ein Wachstum von 24,7% im HDI.¹¹ Malaysia positioniert sich damit auf Rang 57 von insgesamt 189 Ländern (vgl. Singapur Platz 9, Thailand Platz 83, China Platz 86, Indonesien Platz 116). Deutschland erreichte 2018 einen Human Development Index von 0,936 und somit Platz 5 weltweit.¹²

2.1 Politische Situation

Seit der Unabhängigkeit ist Malaysia eine konstitutionelle parlamentarisch-demokratische Wahlmonarchie. Politisch gliedert sich das Land in 13 Bundesstaaten, 9 Sultanate sowie die drei Bundesterritorien Kuala Lumpur (Hauptstadt), Putrajaya (Regierungssitz) und den Bundesverwaltungsbezirk Labuan. Basierend auf dem Rotationsprinzip wird einer der Sultane alle fünf Jahre zum König als repräsentatives Staatsoberhaupt ernannt. Ebenfalls alle fünf Jahre findet die Wahl der Regierung durch das malaysische Volk statt, bei der die Abgeordneten des Parlaments gewählt werden. Die gewählte Regierung besitzt dabei die politische Entscheidungsmacht im Land und wird vertreten durch den jeweiligen Premierminister.

Der siebte Premierminister Malaysias wurde am 09.05.2018, nachdem das Land Malaysia seit der Unabhängigkeit über sechs Jahrzehnte lang durchgehend von der Partei United Malays National Organisation (UMNO) regiert wurde, neu gewählt. Das Amt des letzten Premierministers dieser Partei hatte Najib Razak inne. Die malaysische Regierung wurde mit dem Sieg des 92-jährigen Oppositionsführers Y.A.B. Tun Dr. Mahathir Bin Mohamad komplett neu besetzt.¹³ Der Machtwechsel vollzog sich friedlich und reibungslos.

Ausgenommen der beiden Bundesstaaten in Ostmalaysia – Sarawak und Sabah –, welche aus historischen Gründen eine eigene verwaltungstechnische Autonomie besitzen und nur teilweise an Verordnungen und Richtlinien aus Westmalaysia gebunden sind, sollen im Rest des Landes viele Wahlversprechen rasch umgesetzt werden.¹⁴

2.2. Wirtschaftlicher Überblick

Die Mitgliedschaft Malaysias in der Association of South East Asian Nations (ASEAN) eröffnet einen vereinfachten Zugang zu den anderen ASEAN-Staaten, die zusammen einen Markt von über 634 Millionen Einwohnern mit einem BIP von 2,6 Billionen USD ergeben.¹⁵ Des Weiteren sind die ASEAN-Staaten Teil der Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP), welche zusätzlich noch Australien, China, Indien, Japan, Südkorea und Neuseeland in dem Freihandelsabkommen einschließt. Alle beteiligten Länder hatten 2017 zusammen ein BIP von ca. 27 Billionen USD.¹⁶ Zum Vergleich hatte die EU in demselben Jahr ein BIP von knapp 15,3 Billionen USD.¹⁷ Dieser Wirtschaftsraum wächst immer weiter zusammen und baut Han-

¹⁰ Statista (2017b), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/321529/umfrage/bruttoinlandsprodukt-bip-von-malaysia/> (abgerufen am 25.11.2018)

¹¹ United Nations Development Programme (2018b), <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/MYS> (abgerufen am 11.02.2019)

¹² United Nations Development Programme (2018a), <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/DEU> (abgerufen am 11.02.2019)

¹³ The Malaysian Administrative Modernisation And Management Planning Unit (2018b), <https://www.malaysia.gov.my/portal/category/83> (abgerufen am 25.11.2018)

¹⁴ The Malaysian Administrative Modernisation And Management Planning Unit (2018a), <https://www.malaysia.gov.my/portal/category/84> (abgerufen am 25.11.2018)

¹⁵ ASEANstats (2017), https://www.aseanstats.org/wp-content/uploads/2017/11/ASEAN-Statistical-Leaflet-2017_Final.pdf (abgerufen am 26.11.2018)

¹⁶ New Zealand Foreign Affairs and Trade (2018), <https://www.mfat.govt.nz/en/trade/free-trade-agreements/agreements-under-negotiation/regional-comprehensive-economic-partnership-rcep/rcep-key-facts/> (abgerufen am 15.11.2018)

¹⁷ Statista (2017a), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/222901/umfrage/bruttoinlandsprodukt-bip-in-der-europaeischen-union-eu/> (abgerufen am 15.11.2018)

delshemmnisse sowohl innerhalb als auch außerhalb mit verschiedensten Regionen der Welt ab. Im Oktober 2010 startete der damalige Premierminister Najib Razak zusammen mit den EU-Regierungschefs die Verhandlungen zweier wichtiger bilateraler Initiativen zwischen der EU und Malaysia. Zum einen wurden die Verhandlungen über ein Freihandelsabkommen (FTA) und zum anderen Verhandlungen über das Partnerschafts- und Kooperationsabkommen (PKA) begonnen. Letzteres wurde am 8. Dezember 2015 nach elf Verhandlungsrunden abgeschlossen, während die Verhandlungen über das Freihandelsabkommen zwischen der EU und Malaysia 2012 zum Stillstand kamen, aber unter der neuen Regierung Malaysias wieder aufgenommen werden sollen. Die beiden Initiativen zielen darauf ab, den bilateralen Handel und Investitionen zu stärken sowie die wirtschaftliche Zusammenarbeit zu erhöhen.¹⁸

Tabelle 1: Wirtschaftliche Kennziffern

	2013	2015	2017
Bruttoinlandsprodukt BIP (Mrd. USD)	323,3	296,3	314,5
Veränderung zum Vorjahr (%)	4,7	(5,0)	5,9
Inflation (%)	0,2	-0,4	3,8
Exporte (% des BIP)	75,6	70,9	71
Importe (% des BIP)	67,1	63,3	64
Leistungsbilanzüberschuss (% des BIP)	8,5	7,6	17,3

Quelle: Worldbank (2018), http://databank.worldbank.org/data/views/reports/reportwidget.aspx?Report_Name=CountryProfile&Id=b450fd57&tbar=y&dd=y&inf=n&zm=n&country=MYS (abgerufen am 15.11.2018)

Wie aus Tabelle 1 zu entnehmen ist, hat Malaysia beständig mehr exportiert als importiert. Somit bleibt jedes Jahr ein Leistungsbilanzüberschuss, der in erster Linie auf industrieller Produktion beruht und belegt, dass Malaysia eine zunehmende Bedeutung als Industriestandort zukommt.¹⁹ Die Währung ist der Malaysian Ringgit (*Wechselkurs Stand 11.02.2019: 1 Euro = 4,6031 MYR*).²⁰

Malaysia generierte 2018 (Jan.- Sept.) ein Gesamtexportvolumen von umgerechnet 154,54 Milliarden Euro. Vor allem elektrische und elektronische Produkte (38,0%), Petroleum (7,6%), Chemikalien (5,7%), Palmöl (4,0%) sowie Industrieerzeugnisse aus Metall (4,6%) und Maschinen, Anlagenteile, Bauteile (4,2%) zählen zu den Hauptexportprodukten.²¹

Im September 2010 hat die malaysische Regierung das Economic Transformation Program (ETP) eingeführt, welches sich auf bedeutende Wirtschaftsbereiche des Landes, die „National Key Economic Areas“, (NKEAs) konzentriert. Das Economic Transformation Program ist ein wichtiger Meilenstein, der Malaysia im Einklang mit der Vision 2020 zu einem Status einer entwickelten Industrienation führen soll.

ETP konzentriert sich auf insgesamt zwölf National Key Economic Areas (NKEAs). Hierzu zählen die Landwirtschaft, Dienstleistungen, Bildung, Elektrotechnik und Elektronik, Finanzdienstleistungen, Gesundheitswesen, Öl, Gas und Energie, Palmöl, Kommunikation und Infrastruktur, Tourismus, Groß- und Einzelhandel sowie der Großraum Kuala Lumpur/Klang Valley.

Weiterhin ist das ETP in acht strategischen Reforminitiativen (SRI) verankert: (1) Stärkung des Privatsektors zur Förderung des Wachstums, (2) Entwicklung qualifizierter Arbeitskräfte und Verringerung der Abhängigkeit ausländischer Arbeitnehmer, (3) Schaffung einer wettbewerbsfähigen Binnenwirtschaft, (4) Stärkung des öffentlichen Sektors, (5) Transparente und marktfreundliche Maßnahmen, (6) Aufbau einer

¹⁸ Delegation of the European Union to Malaysia (2017), https://eeas.europa.eu/delegations/malaysia/1487/malaysia-and-eu_en (abgerufen am 15.11.2018)

¹⁹ World Bank Group (2018), <http://www.worldbank.org/en/country/malaysia/overview#1> (abgerufen am 15.11.2018)

²⁰ Finanzen.net (2019), http://www.finanzen.net/devisen/euro-malaysischer_ringgit-kurs (abgerufen am 11.02.2019)

²¹ Malaysia External Trade Development Corporation (2018), <http://www.matrade.gov.my/en/malaysian-exporters/services-for-exporters/trade-market-information/trade-statistics/28-malaysian-exporters/trade-statistics/4149-top-10-major-export-products-2018> (abgerufen am 16.11.2018)

wissensbasierten Infrastruktur, (7) Erhöhung der Wachstumsquellen des Landes, (8) Gewährleistung der Nachhaltigkeit des Wachstums.²²

Die Herausforderung ist, in dem vergleichsweise kurzen Zeitraum ein belastbares, wettbewerbsfähiges und flexibles Wirtschaftssystem zu entwickeln. Dazu wurden neue Wirtschaftsbereiche anvisiert und Ziele mit besonderer Wachstumsförderung identifiziert. Zu diesen Bereichen zählen die Technologien zu alternativen Antrieben in der Automobilindustrie, wie Hybrid- und Elektromotoren, erneuerbare Energien, die Luftfahrtbranche sowie die Biotechnologie.²³

Die Wirtschaftslage in Malaysia ist stabil. Das sorgt für steigende Investitionen und Unternehmensgründungen aus den USA, Europa und Asien.²⁴ Weiterhin erfährt Malaysia viele Direktinvestitionen aus dem Mittleren Osten.²⁵ Die zugrundeliegende Rechtssicherheit und der Schutz, den das geistige Eigentum in diesem Land erfährt, sind weitere Gründe, die positiv zu diesem Trend beitragen.

Diese Entwicklung wird durch das Ranking des „Ease of Doing Business Report 2019“ bestätigt. Jedes Jahr werden Geschäftsbedingungen nach ihrer „Einfachheit, Geschäfte zu machen“ anhand von verschiedenen Indikatoren klassifiziert. Diese Indikatoren sind unter anderem die Unternehmensgründung, die Stromversorgung, grenzüberschreitender Handel sowie die Erteilung von Gewerbe- und Baugenehmigungen.

Malaysia hat im Jahr 2018 sechs neue Unternehmensreformen eingeführt, die eine enorme Steigerung des „Ease of Doing Business“ für das Land mit sich brachten. Malaysia ist von 2018 auf 2019 von Platz 24 auf Platz 15 von 190 Ländern aufgestiegen. Die besagten Reformen bezogen sich auf die Gründung von Unternehmen, den Umgang mit Baugenehmigungen, die Sicherung der Stromversorgung, die Registrierung von Immobilien, den grenzüberschreitenden Handel und die Insolvenzabwicklung.

Malaysia liegt mit einem Punktestand von 80,60 an zweiter Stelle der ASEAN-Länder, hinter Singapur, aber vor Thailand (27.), Brunei (55.), Vietnam (69.), Indonesien (73.) und Myanmar (171.).²⁶ Deutschland erreicht den Rang 24 und liegt somit hinter Malaysia in Bezug auf das „Ease of Doing Business“.²⁷

2.3. Bilateraler Handel zwischen Deutschland und Malaysia

Die politischen Beziehungen zwischen Malaysia und Deutschland basieren hauptsächlich auf den intensiven wirtschaftlichen Beziehungen der beiden Länder. Deutschland betrachtet Malaysia als wichtigen und stabilen Partner in Südostasien und ein führendes Mitglied von ASEAN sowie als gemäßigten Vertreter der islamischen Welt. Deutschland erkennt die Rolle Malaysias innerhalb der Vereinten Nationen und seine behutsame regionale Stabilitätspolitik an.

Die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen Deutschland und Malaysia sind seit vielen Jahren sehr eng und ein wesentlicher Bestandteil der guten Beziehungen zwischen den beiden Ländern. Der Besuch der parlamentarischen Staatssekretärin im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Brigitte Zypries im Oktober 2015 in Kuala Lumpur sowie der Besuch des malaysischen Premierministers Najib Razak im September 2016 in Berlin trugen dazu bei, die Wirtschaftsbeziehungen zwischen den beiden Ländern weiter zu festigen.

Gemeinsame Gremien und relevante Institutionen sind die 1991 gegründete Deutsch-Malaysische Industrie- und Handelskammer sowie das 1992 gegründete German-Malaysian Institute für gewerblich-technische Ausbildungsprogramme.

Die wichtigsten wirtschaftlichen Vereinbarungen zwischen den beiden Ländern sind das Abkommen über Investitionsförderung und -schutz (1963), das Abkommen über Technische Zusammenarbeit (1968), das Doppelbesteuerungsabkommen (2010) und auf regionaler Ebene das Kooperationsabkommen zwischen der Europäischen Gemeinschaft und ASEAN (1980).

Malaysia ist – neben Singapur – seit vielen Jahren der wichtigste Handelspartner Deutschlands unter den ASEAN-Ländern. Im Jahr 2017 betrug der bilaterale Handel 13,8 Milliarden Euro.²⁸

²² National Institute Of Public Administration (INTAN) (2015), <http://www.intanbk.intan.my/portal/index.php/en/etp> (abgerufen am 16.11.2018)

²³ Wawasan 2020 (2008), <http://www.wawasan2020.com/vision/p2.html> (abgerufen am 16.11.2018)

²⁴ Worldbank (2017), <http://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD> (abgerufen am 16.11.2018)

²⁵ AsiaOne (2017), <http://www.asiaone.com/business/saudi-oil-giant-aramco-invest-nearly-10-billion-malaysia> (abgerufen am 16.11.2018)

²⁶ The Star online (2018a), <https://www.thestar.com.my/business/business-news/2018/11/01/malaysia-jumps-to-15th-spot-in-world-bank-2019-doing-business-report/> (abgerufen am 16.11.2018)

²⁷ The World Bank (2018), http://www.worldbank.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2019-report_web-version.pdf (abgerufen am 16.11.2018)

Malaysia ist ein Ziel für ausländische Direktinvestitionen, die hauptsächlich von einem günstigen Investitionsklima angezogen werden und gleichzeitig einen Technologietransfer gewährleisten, der als wirtschaftlicher Stimulus für die nationale Industrie wirkt. Dies gilt insbesondere für die deutsche Industrie. In Malaysia sind mehr als 350 deutsche Unternehmen direkt präsent. Viele von ihnen produzieren und exportieren die dort hergestellten Waren weltweit. Malaysia wird auch zunehmend von deutschen Unternehmen als regionaler Knotenpunkt für Südostasien und darüber hinaus, aktuell insbesondere für Lieferungen nach China genutzt.²⁹

Seit 2017 zeigt sich ein Trend zu kapitalintensiveren Projekten und ein um 25% höheres Engagement ausländischer Direktinvestitionen im Industriesektor. Deutschland wurde drittgrößter Investor im malaysischen Industriesektor.

Für westliche Unternehmen ist es bei den kostengünstigen, von China finanzierten und durchgeführten Projekten nicht leicht als Zulieferer in Frage zu kommen. Chancen bestehen jedoch bei anspruchsvollen technischen Nischenprodukten wie auch bei Projekten, für die Malaysia einen bestimmten lokalen Fertigungsanteil verlangt.* Zur Effizienzsteigerung können beispielsweise, wie aus Interviews hervorgegangen ist, Überwachungssysteme für die beteiligten Prozesse zur Datensammlung und -analyse ein solches Nischenprodukt sein. Dazu gehören Sensoren für die Datensammlung, Software für die Bearbeitung und Messkomplettsysteme. Eine konkrete Anwendung solcher Systeme ist die Erfassung des CO₂-Gehalts. Detaillierte Informationen sind im Kapitel „Herausforderungen und Chancen“ zu finden.

3. Energiemarkt in Malaysia

Mit der seit Jahren moderat zunehmenden Bevölkerungszahl sowie einem stetigen Wirtschaftswachstum wächst der Energieverbrauch und mit ihm der Energiemarkt Malaysias.

Malaysia ist reich an einer Vielzahl natürlicher Ressourcen, einer artenreichen Fauna und großen Waldflächen bis hin zu einer großen Menge fossiler Brennstoffe wie Erdgas und Erdöl. Aufgrund des ganzjährigen tropischen Klimas in Malaysia spielt der Wärmemarkt nur eine sehr untergeordnete Rolle. Jedoch gibt es in den letzten Jahren erste Bestrebungen für die Kraftwärmekopplung, besonders in der Lebensmittelindustrie.*

Zwischen 1995 und 2015 ist der Primärenergieverbrauch laut Angaben der malaysischen Energiekommission (Surahajaya Tenaga) von 21.883 kt auf 51.806 kt gestiegen.³⁰ Um verlässlich Energie bereitzustellen, wird aus strategischen Gründen auch Energie aus anderen Ländern importiert.³¹

Die Entwicklung des Energieverbrauchs von Malaysia, aufgeteilt nach Sektoren, ist in Abbildung 2 dargestellt. Es wird erkennbar, dass der Energieverbrauch in Malaysia stetig gewachsen ist, sich jedoch innerhalb der Sektoren unterschiedlich stark entwickelt.

Diese Entwicklung lässt sich, wie ebenfalls in Abbildung 2 dargestellt, in drei Perioden aufteilen.³²

- Zwischen 1980 und 1990 begann die Industrialisierung des Landes. Grundstoffindustrie, vor allem Landwirtschaft, wurde sukzessive durch verarbeitende Industrie ersetzt. Diese Phase war durch ein niedriges konstantes Wachstum der Energienachfrage geprägt.
- Ab 1990 bis 2005 wurde Malaysia zu einem Schwellenland mit einem fortgeschrittenen Prozess der Industrialisierung. In dieser Phase durchlief Malaysia gleichzeitig schnelle Industrialisierung, Urbanisierung und Motorisierung. Große Mengen an Energie wurden benötigt, um das schnelle Wachstum des industriellen Sektors zu unterstützen. Die Nachfrage nach energieintensiven Produkten wie Häuser, Autos, Maschinen und Infrastruktur stieg in überdurchschnittlichem Maße. Dadurch ist die Energienachfrage in allen Sektoren wie Produktion, Transport und Haushalte in dieser Phase stark angestiegen.

²⁸ German Trade and Invest (2018), http://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222000_159700_wirtschaftsdaten-kompakt---malaysia.pdf?v=6 (abgerufen am 16.11.2018)

²⁹ Auswärtiges Amt (2017), <https://www.auswaertiges-amt.de/en/aussenpolitik/laenderinformationen/malaysia-node/malaysia/234622> (abgerufen am 21.11.2018)

³⁰ Surahajaya Tenaga (Energy Commission) (2017a), <https://meih.st.gov.my/documents/10620/b1849938-e2e9-49fe-a789-9240df14cd75> (abgerufen am 26.11.2018)

³¹ MDPI (2015), www.mdpi.com/1996-1073/8/4/2828/pdf (abgerufen am 26.11.2018)

³² MDPI (2015), www.mdpi.com/1996-1073/8/4/2828/pdf (abgerufen am 26.11.2018)

- Heute befindet sich Malaysia an der Schwelle zu einem industriell hochentwickelten Land. Der Anteil an verarbeitender Industrie sinkt, während der Dienstleistungssektor sukzessive ansteigt. Im Vergleich zu den zwei zuvor durchlaufenen Phasen erlebt Malaysia in dieser Phase in allen Bereichen einen Rückgang des Wachstums der Energienachfrage. Besonders der primäre industrielle Sektor stagniert in dieser Phase.

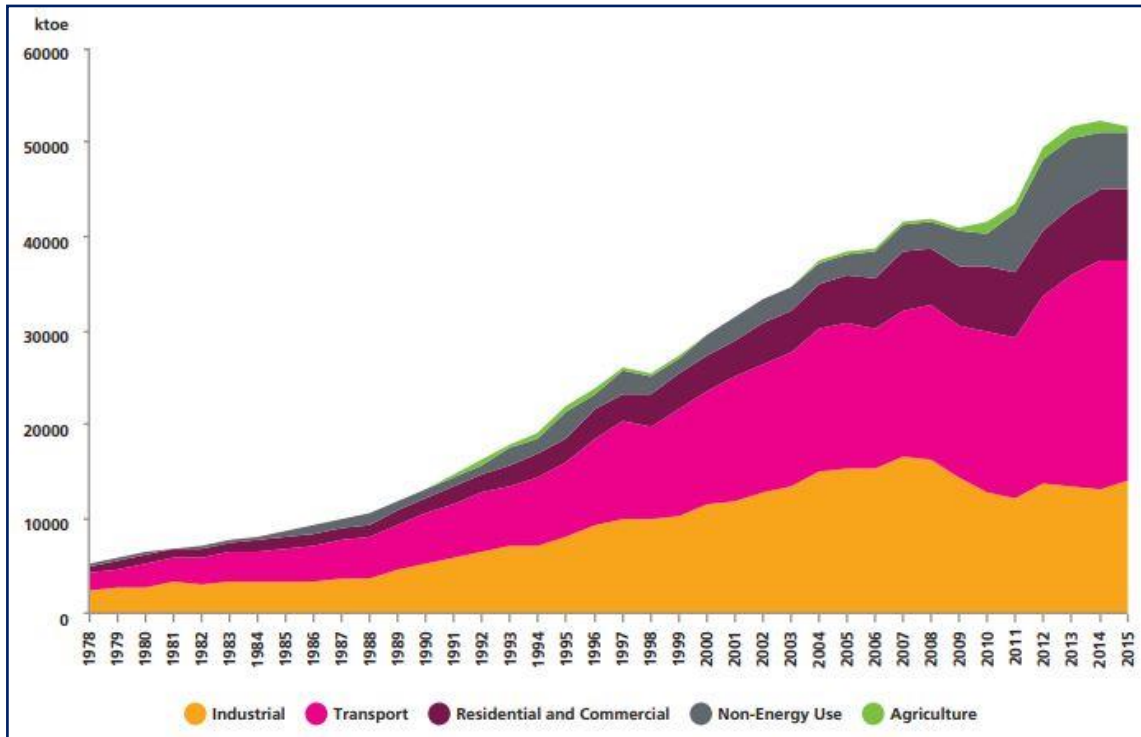


Abbildung 2: Energieverbrauch Malaysias nach Sektoren

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018), (abgerufen am 26.11.2018)

3.1 Stromerzeugung und -verbrauch in Malaysia

Wie in Abbildung 3 dargestellt, wurden im Jahr 1996 50.285 GWh Elektrizität erzeugt. 2016 wurden in Malaysia bereits insgesamt 156.003 GWh Strom generiert.

Somit ist die Stromerzeugung in nur 20 Jahren um mehr als das Dreifache gestiegen. Zum Vergleich wurden 2017 in Deutschland 653.000 GWh Strom produziert.³³ Die Hauptenergieträger zur Generierung des Stroms 2016 in Malaysia waren dabei Erdgas (43,5%), Kohle (42,5%) und Wasserkraft (13%).³⁴ Obwohl die Bedeutung von erneuerbaren Energien durchaus erkannt wurde, beträgt ihr Anteil an der gesamten Stromerzeugung im Jahr 2016 sowie auch im Jahr 2017 und 2018 nur wenige Prozent. Großwasserkraft zählt in Malaysia nicht zur erneuerbaren Energie.*

Der Abbildung 3 ist zu entnehmen, dass der Anteil erneuerbarer Energien, die durch „Andere“ aufgelistet sind, im Jahr 2016 bei 0,3% lag. Mittlerweile gehen lokale Unternehmen und Institutionen von zwei bis vier Prozent erzeugtem Strom aus erneuerbaren Energiequellen aus.

Weiterhin hat die Windenergie in Malaysia – aufgrund der klimatischen Bedingungen vergleichsweise geringe Windstärken und unbeständige Windverhältnisse – nur ein begrenztes Potential.³⁵ Ein größeres Potential besteht insbesondere für die Nutzung von Photovoltaik, Biomasse, Kleinwasserkraft sowie auch für Biogas.

³³ AGEB AgG Energiebilanzen e.V., (2018), <https://www.ag-energiebilanzen.de/> (abgerufen am 21.11.2018)

³⁴ Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018), https://www.st.gov.my/contents/files/download/116/Malaysia_Energy_Statistics_Handbook_2017.pdf (abgerufen am 21.11.2018)

³⁵ L. Ho (2016), https://www.researchgate.net/publication/282952230_Wind_energy_in_Malaysia_Past_present_and_future (abgerufen am 21.11.2018)

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

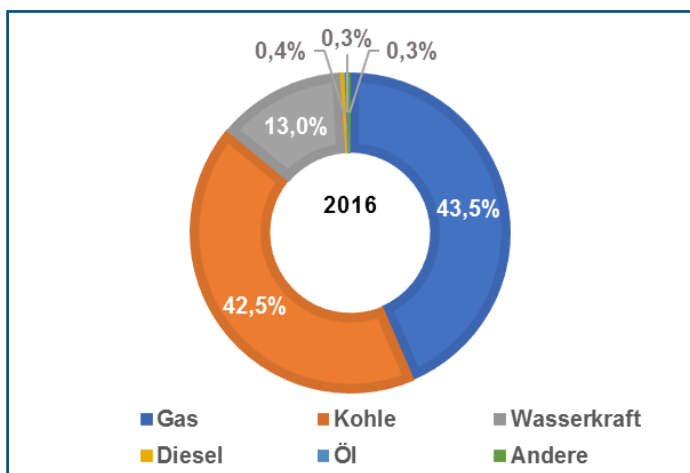
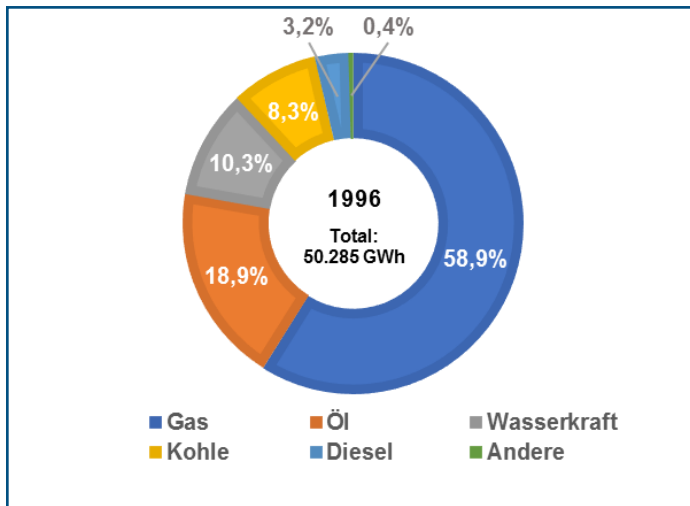


Abbildung 3: Stromerzeugung nach Energieträgern im Jahr 1996 und 2016

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018), https://www.st.gov.my/contents/files/download/116/Malaysia_Energy_Statistics_Handbook_2017.pdf (abgerufen am 21.11.2018)

Der staatliche Energieversorger Malaysias, Tenaga Nasional Bhd (TNB), ist Monopolist und im Besitz des Stromnetzes in Peninsular Malaysia. Im ostmalaysischen Sabah erfolgt die Stromversorgung durch das Unternehmen Sabah Electricity Sdn Bhd (SESB), wobei SESB zu 80% TNB gehört. Somit ist das staatliche Unternehmen TNB fast vollständig verantwortlich für die Netzabdeckung und Netzstabilität in Gesamt-malaysia (ohne Sarawak). Eine Besonderheit besteht in Sarawak, wo der bundesstaatliche Monopolist in Sarawak eine völlig eigenständige Energiepolitik betreibt und unabhängig von Westmalaysia sowie dem Bundesstaat Sabah agiert. Das Elektrizitätsnetz in Sarawak gehört zur Sarawak Energy Sdn Bhd (SEB).

Der Preis für Elektrizität spielt in Malaysia eine entscheidende Rolle für die Nutzung von erneuerbaren Energien. Je höher der Preis für konventionelle Energiequellen und Strom, desto mehr sind erneuerbare Energien erschwinglich. Durch die vorhandenen Vorkommen an fossilen Brennstoffen sowie die direkten und indirekten Subventionierungen von Öl und Elektrizität wird der Strompreis gering gehalten.³⁶ So lag der Strompreis für Haushalte in Kuala Lumpur 2016 bei 33,21 sen/kWh, das entspricht ca. 6,97 Euro-cent/kWh. In den folgenden Tabellen (Tabelle 2, Tabelle 3, Tabelle 4) sind die Strompreise 2011-2016 von Peninsular Malaysia, Sabah und Sarawak dargestellt. Darin lässt sich der Trend der kontinuierlich steigenden Strompreise erkennen. Das liegt vor allem an der Umlage der Einspeisevergütung der erneuerbaren Energien an den Endverbraucher seit 2011. 2015 ist in Sarawak und Sabah der Strompreis jedoch gefallen, was mit einer einmaligen Stromsteuererleichterung im Jahr 2014 zu erklären ist. Diese war unter anderem auf die günstigeren Erdgaspreise und die effizienteren Technologien zur Verstromung von Kohle zurückzuführen.³⁷ Ein steigender Trend der Strompreise ist auch in Ostmalaysia zu erwarten.*

³⁶ International Energy Agency (2015), <http://www.iea.org/statistics/resources/energysubsidies/> (abgerufen am 21.11.2018)

³⁷ New Straits Time (2016), <http://www.nst.com.my/news/2016/12/196843/electricity-tariff-rebate-unchanged-peninsula-sabah-and-labuan-jan-june-next> (abgerufen am 22.11.2018)

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

Tabelle 2: Strompreise Peninsular Malaysia

TNB	Endverbraucher (sen/kWh)	Gewerbe (sen/kWh)	Industrie (sen/kWh)	Bergbau (sen/kWh)	Öffentliche Beleuchtung (sen/kWh)	Landwirtschaft (sen/kWh)	Durchschnitt (sen/kWh)
2011	27,97	39,10	29,77	20,21	20,87	38,48	32,48
2012	28,93	40,98	30,89	20,81	21,53	39,64	33,83
2013	29,15	40,76	31,00	20,55	21,55	39,35	33,87
2014	32,28	47,10	35,88	23,99	25,06	45,29	38,86
2015	32,67	47,68	36,56	25,00	25,49	45,86	39,45
2016	33,21	46,76	37,13	25,34	25,57	45,78	39,55

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018), https://www.st.gov.my/contents/files/download/116/Malaysia_Energy_Statistics_Handbook_2017.pdf (abgerufen am 22.11.2018)

Tabelle 3: Strompreise Sabah

SESB	Endverbraucher (sen/kWh)	Gewerbe (sen/kWh)	Industrie (sen/kWh)	Öffentliche Be- leuchtung (sen/kWh)	Durchschnitt (sen/kWh)
2011	23,83	29,27	22,43	24,99	26,20
2012	25,10	31,41	24,68	18,66	29,10
2013	25,30	33,59	28,81	18,75	29,10
2014	29,32	39,25	32,90	23,31	32,60
2015	29,14	37,63	30,80	25,54	32,60
2016	28,86	38,21	31,36	23,09	33,41

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018), https://www.st.gov.my/contents/files/download/116/Malaysia_Energy_Statistics_Handbook_2017.pdf (abgerufen am 22.11.2018)

Tabelle 4: Strompreise Sarawak

SEB	Endverbraucher (sen/kWh)	Gewerbe (sen/kWh)	Industrie (sen/kWh)	Öffentliche Beleuchtung (sen/kWh)	Durchschnitt (sen/kWh)
2011	31,20	31,20	24,70	47,10	29,40
2012	31,20	32,00	24,90	47,00	29,70
2013	31,30	32,00	25,10	47,10	29,90
2014	31,30	32,00	25,10	47,10	29,80
2015	28,25	31,72	24,48	n/a	28,50
2016	28,30	30,53	24,15	47,12	28,20

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018), https://www.st.gov.my/contents/files/download/116/Malaysia_Energy_Statistics_Handbook_2017.pdf (abgerufen am 22.11.2018)

3.2 Versorgungsnetz

Für eine funktionierende Wirtschaft ist ein funktionierendes Versorgungsnetz für Strom und Gas obligatorisch. Diese beiden Netze werden im Folgenden näher beleuchtet, um ein besseres Verständnis der hiesigen Versorgungssituation zu geben.

3.2.1 Elektrizitätsnetz

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Elektrizitätsnetze vorgestellt. Dazu werden jeweils Karten von den Netzen gezeigt. Dabei stehen die schwarzen Linien für 500 kV, gelbe für 275 kV und rote Linien für 132 kV oberirdische Stromleitungen.



Abbildung 4: Elektrizitätsnetz Peninsular Malaysia

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (2015), <http://meih.st.gov.my/documents/10620f34c62ce-b169-4729-b4e8-854bb5016922> (abgerufen am 22.11.2018)

Das Elektrizitätsnetz in Peninsular Malaysia ist in Abbildung 4 dargestellt. Das Netz befindet sich im Besitz von TNB. 2015 betrug die Länge des 500-kV-Netzes 772 km, des 275-kV-Netzes 9.517 km und des 132-kV-Netzes 12.151 km.

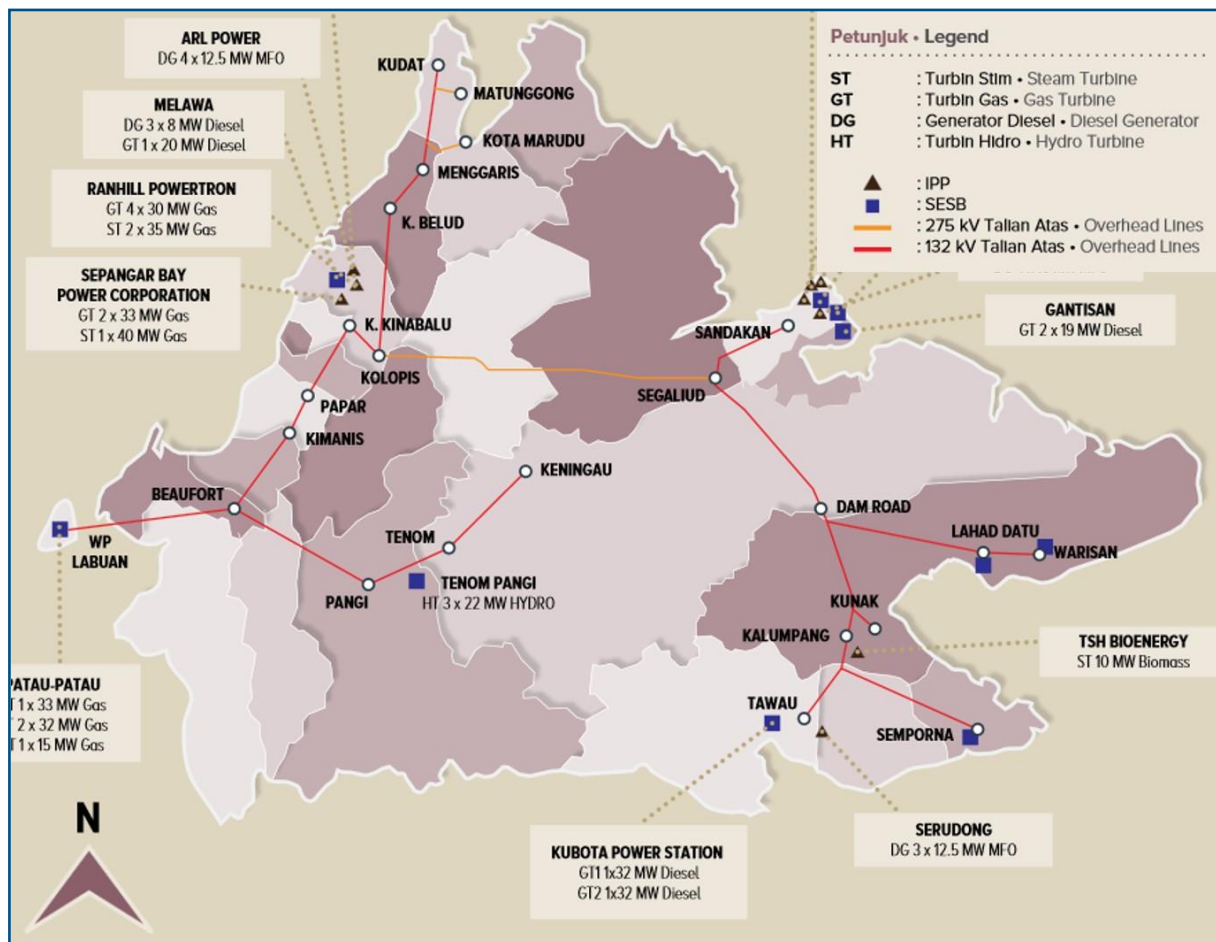


Abbildung 5: Elektrizitätsnetz Sabah

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (2015), <http://meih.st.gov.my/documents/10620/f34c62ce-b169-4729-b4e8-854bb5016922> (abgerufen am 22.11.2018)

In Abbildung 5 ist das Elektrizitätsnetz der Sabah Electricity Sdn Bhd (SESB) dargestellt. Im Jahr 2015 war das 275-kV-Netz 493 km, das 132-kV-Netz 1.921 km und das 66-kV-Netz 119 km lang.³⁸

Das Elektrizitätsnetz in Sarawak gehört wie bereits erwähnt zur Sarawak Energy Bhd. (SEB). SEB ist der einzige Energieversorger in Sarawak und agiert unabhängig von TNB. Der Netzausbau ist in Abbildung 6 zu sehen. Das 275-kV-Netz war 2015 1.204 km und das 132-kV-Netz 384 km lang.³⁹

Im Vergleich zu Sabah und Sarawak ist die Stromversorgung in Peninsular Malaysia viel besser ausgebaut. Es wird hier wesentlich mehr Strom benötigt, weswegen auch mehr Kraftwerke in diesem Teil des Landes gebaut worden sind. Deswegen findet man hier auch ausschließlich 500-kV-Leitungen, weil diese zur Versorgung der Industrie und der großen Städte nötig sind. Das Versorgungsnetz wurde 2016 in Peninsular Malaysia auf 22.477 km Gesamtlänge erweitert.⁴⁰ Ein weiterer Ausbau des Versorgungsnetzes ist geplant, um eine höhere Netzstabilität sowie Versorgungsreichweite zu gewährleisten.⁴¹ Weiterhin ist festzustellen, dass die beiden Bundesstaaten Sarawak und Sabah noch sehr viel Ausbaupotential in der Versorgungsreichweite besitzen.

³⁸ MEIH (2017), <http://meih.st.gov.my/> (abgerufen am 22.11.2018)

³⁹ MEIH (2017), <http://meih.st.gov.my/> (abgerufen am 23.11.2018)

⁴⁰ MEIH (2017), <http://meih.st.gov.my/> (abgerufen am 23.11.2018)

⁴¹ Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2016), <http://www.st.gov.my/index.php/en/all-publications/item/724-peninsular-malaysia-piped-gas-distribution-industry-outlook-2016> (abgerufen am 26.11.2018)

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

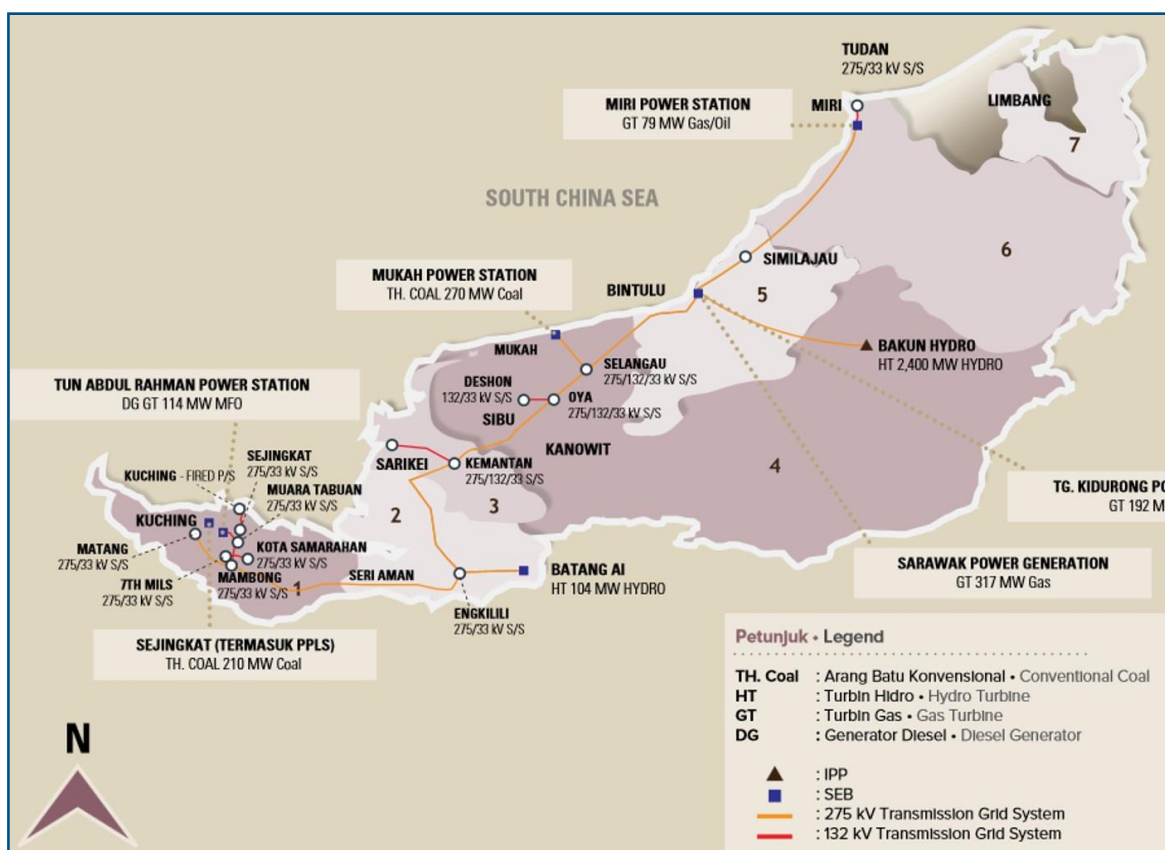


Abbildung 6: Elektrizitätsnetz Sarawak

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (2015), <http://meih.st.gov.my/documents/10620/f34c62ce-b169-4729-b4e8-854bb5016922> (abgerufen am 22.11.2018)

3.2.2 Gasnetz

Ein gemeinsamer Gasmarkt für die Mitgliedsstaaten der ASEAN und des ASEAN Council on Petroleum (ASCOPE) soll mithilfe der Gas Advocacy Taskforce (GATF) des ASCOPE entwickelt werden. Der GATF hat die Aufgabe, die nachhaltige Entwicklung von Gasressourcen und -infrastruktur in ASEAN zu fördern. Das Resultat soll eine verbesserte Wettbewerbsfähigkeit und Verwendung von Gas als wirtschaftliche, energiesichere und kohlenstoffarme Lösung sein, um den Energiebedarf von ASEAN in mittel- bis langfristiger Zukunft zu decken. Aus diesem Grund wurde das White Paper Gas Advocacy (GAWP) entwickelt, das sich auf die Sensibilisierung und die Entwicklung nachhaltiger Gasmärkte in der ASEAN-Region konzentriert.⁴²

Ein anderes wichtiges Infrastrukturprojekt, das im Rahmen der ASEAN-Vision 2020 konzipiert wurde, ist die Trans-ASEAN Gas Pipeline (TAGP). Das TAGP zielt darauf ab, die bestehende und geplante Gaspipeline-Infrastruktur innerhalb der ASEAN miteinander zu verbinden, um Gas grenzüberschreitend zu transportieren und eine höhere Sicherheit der Gasversorgung zu gewährleisten. Der ASCOPE (ASEAN Council on Petroleum) ist für die effektive Umsetzung verantwortlich. Am 5. Juli 2002 wurde hierfür von den Ministern die ASEAN-MoU (Memorandum of Understanding) unterzeichnet. Das MoU legt den kooperativen Rahmen für eine stärkere öffentlich-private Partnerschaft und Zusammenarbeit fest.⁴³

Im Rahmen des ASEAN-Gasnetzausbaus soll sich auch die Situation des bisher noch getrennten Strom- und Gasnetzes zwischen Ost- und Westmalaysia ändern. In Zukunft soll eine auf dem Meeresgrund verlaufende Leitung die beiden vom Meer getrennten Teile des Landes verbinden.⁴⁴ Obwohl es noch keine konkreten Pläne gibt, wurde als erster Schritt die Leitung zwischen Sabah und Sarawak ausgebaut. Die Sabah-Sarawak Gaspipeline (SSGP) ist eine 522 km lange Erdgaspipeline und wurde im Dezember 2013 in Betrieb genommen. Sie verbindet Kimanis in Sabah mit Bintulu in Sarawak. Die SSGP transportiert das Gas von dem in Kimanis befindlichen Sabah Oil and Gas Terminal, welches Gas aus den Offshore-Erdgasfeldern bezieht, nach Bintulu. In Abbildung 7 ist das Projekt Sabah-Sarawak Integrated Oil and Gas Project von Petronas dargestellt. Petronas (Petroleum Nasional Bhd) ist ein staatliches Erdöl- und Erdgasunternehmen.

⁴² ASCOPE (2018), <http://www.ascope.org/Projects/Detail/1063> (abgerufen am 26.11.2018)

⁴³ ASEAN Centre for Energy (2017), <http://www.aseanenergy.org/programme-area/tagp/> (abgerufen am 26.11.2018)

⁴⁴ ASCOPE (2015), <http://www.ascope.org/Projects/Index> (abgerufen am 26.11.2018)

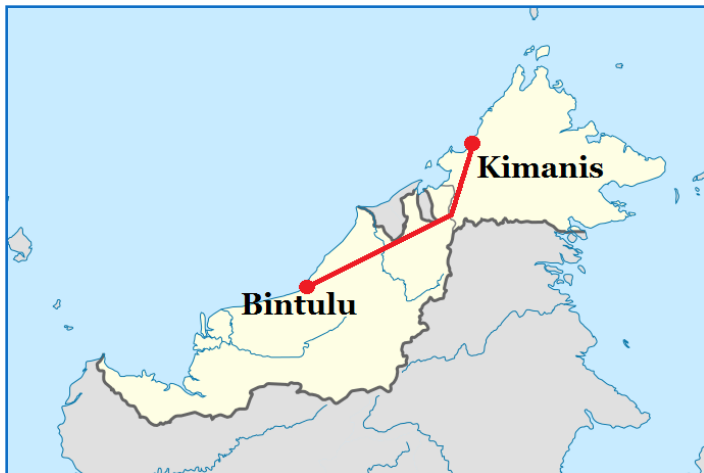


Abbildung 7: Gasleitung Sabah und Sarawak

Quelle: Eigene Darstellung

Durch diese Verbindung wird die Verteilung von Erdgas in Sabah und Sarawak verbessert. Zugleich wird eine Schnittstelle für die Versorgung von Peninsular Malaysia geschaffen. Die 522 km lange Pipeline befördert Gas von Kimanis nach Bintulu, um es im Petronas LNG Complex zu Flüssigerdgas (LNG) für den Export zu verarbeiten. Das Pipelinesystem enthält aber auch Reserven für den zukünftigen Inlandsverbrauch in Sabah und Sarawak. Es können 300.000 Barrel Öl pro Tag und eine Milliarde Kubikmeter Gas pro Tag befördert werden.⁴⁵

In Peninsular Malaysia wird der Hauptteil des Erdgases durch Petronas beigesteuert. Dieses wird über die Leitung Peninsular Gas Utilisation von Petronas in das Gasnetz gespeist, welche die Off-shore-Erdgasfelder mit dem Gasnetz der Gas Malaysia Berhad (GMB) in Terengganu verbindet. Dieses Projekt hatte 4 Phasen und startete 1984.⁴⁶ Das Gasnetz in Peninsular Malaysia ist in Abbildung 8 dargestellt.



Abbildung 8: Gasnetz in Peninsular Malaysia

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018a), https://www.st.gov.my/contents/files/download/100/Piped_Gas_Distribution_Industry_Statistics_2016.pdf (abgerufen am 23.11.2018)

⁴⁵ The Star online (2017), <https://www.thestar.com.my/business/business-news/2017/09/05/sarawak-oil-play/> (abgerufen am 26.11.2018)

⁴⁶ Gas Malaysia (2015), <http://www.gasmalaysia.com/index.php/gas-fundamentals/peninsular-gas-utilisation-project> (abgerufen am 26.11.2018)

Wie der Abbildung 9 und 10 zu entnehmen ist, wird das Gasnetz kontinuierlich ausgebaut. Die Gesamtlänge des Erdgasnetzes in Peninsular Malaysia ist von 1.818 km im Jahr 2012 auf 2.114 km im Jahr 2016 angestiegen.⁴⁷ Laut Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) wird dieser Trend für die kommenden Jahre anhalten. Ein weiterer Ausbau ist nötig, um den Energiebedarf der wachsenden Wirtschaft zu decken.

In Ostmalaysia in Sabah ist der Ausbau des Erdgasnetzes kaum vorangeschritten. Jedoch ist hier anzumerken, dass sich die Gesamtlänge des Gasnetzes bereits auf einem deutlich höheren Stand im Vergleich zu Peninsular Malaysia befindet. Eine weitere Versorgungsmöglichkeit im ostmalaysischen Staat Sabah ist die Distribution von Gas in Transport-Containern. Dieses Verfahren wird Virtual Pipeline genannt und benutzt die Technologie einer Firma namens Galileo.⁴⁸ Kompression von Erdgas und dann die Verteilung über die Straße mit dem vom Verbraucher gewünschten Druck erlaubt eine garantierte Skalierbarkeit. Wenn das System seine Kapazität aufgrund von steigender Nachfrage erhöht, ist es möglich, eine gute Balance zwischen Investitions- und Betriebskosten zu wahren. Diese Art der Verteilung ist konform mit dem Ziel Sabahs, insbesondere in entlegeneren Gebieten, Ressourcen für die Verbraucher leichter zugänglich zu machen. Sabahs Virtual Pipeline startet im Kota Kinabalu Industrie Park (KKIP) mit einem Compressed Natural Gas (CNG)-Prozess, der das Erdgas auf bis zu 250 bar komprimieren kann. Danach wird das CNG in modularen Containern mit speziell dafür konzipierten Tiefladern auf der Straße transportiert und an den Abnehmer geliefert. Dieser kann das abgefüllte Gas in sein internes Gassystem geben. Das ist auch eine Möglichkeit der Distribution von Bio-CNG, welches aus Biogas gewonnen wird (siehe Kapitel „4.4.3 Aufbereitung von Biogas zu Erdgas“).

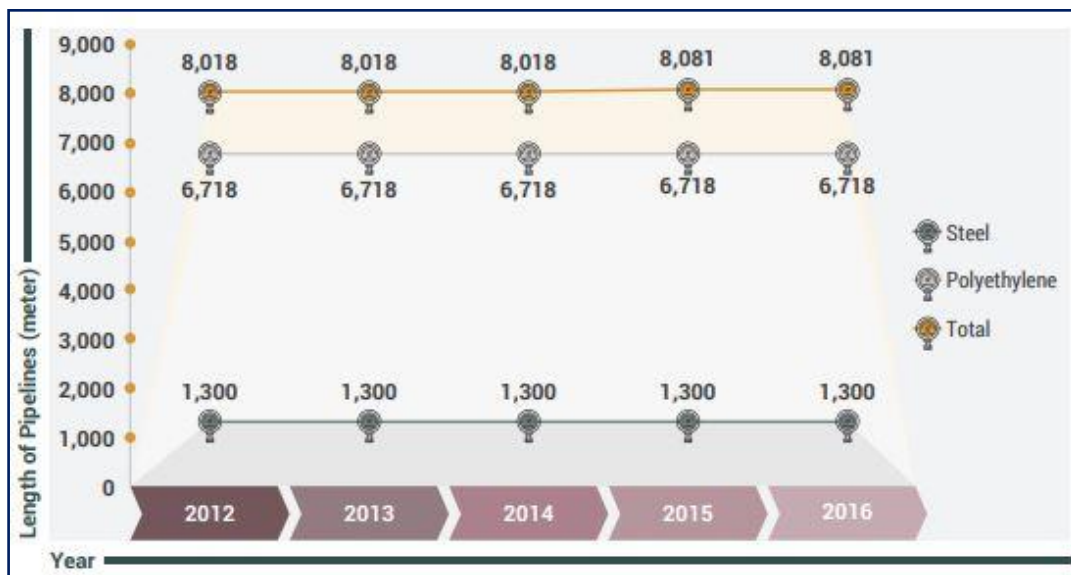


Abbildung 9: Entwicklung des Erdgasnetzausbaus in Sabah

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018a), https://www.st.gov.my/contents/files/download/100/Piped_Gas_Distribution_Industry_Statistics_2016.pdf (abgerufen am 23.11.2018)

⁴⁷ Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018a), https://www.st.gov.my/contents/files/download/100/Piped_Gas_Distribution_Industry_Statistics_2016.pdf (abgerufen am 23.11.2018)

⁴⁸ Galileo (2014), http://www.galileoar.com/files/en/CE-VP-Borneo-2014-JUNE_US.pdf (abgerufen am 23.11.2018)



Abbildung 10: Entwicklung des Erdgasnetzausbaus in Peninsular Malaysia

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018a), https://www.st.gov.my/contents/files/download/100/Piped_Gas_Distribution_Industry_Statistics_2016.pdf (abgerufen am 23.11.2018)

3.3 Energieträger

Der nationale Energieverbrauch von Malaysia lag 2015 bei 90.188 kt. Dafür wurden, wie in Abbildung 11 dargestellt, hauptsächlich Erdgas (43,6%), Öl (32,4%), Kohle (19,3%), Wasserkraft (4,0%) und erneuerbare Energien (0,7%) genutzt.⁴⁹ Im weiteren Verlauf dieses Kapitels wird näher auf Erdgas und erneuerbare Energien eingegangen, da die Förderung dieser Energieträger relevant für Biogas ist.

⁴⁹ Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2017a), <https://meih.st.gov.my/documents/10620/b1849938-e2e9-49fe-a789-9240df14cd75> (abgerufen am 26.11.2018)

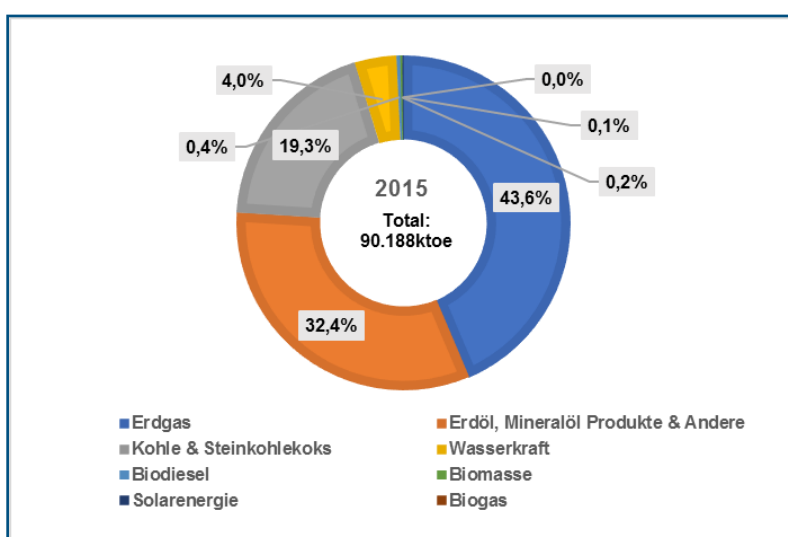
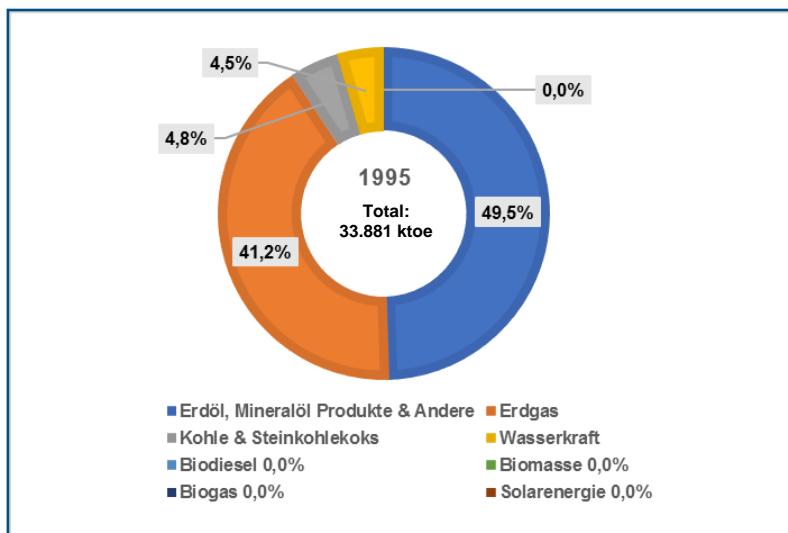


Abbildung 11: Energieverbrauch Malaysia nach Kraftstofftyp

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018), https://www.st.gov.my/contents/files/download/116/Malaysia_Energy_Statistics_Handbook_2017.pdf (abgerufen am 26.11.2018)

Da fossile Brennstoffe wie Erdöl, Erdgas oder Kohle endlich und damit nicht nachhaltig sind sowie zum Klimawandel beitragen, ist die Nutzung von erneuerbaren Energieressourcen auch für Malaysia die Zukunftsvision. Obwohl das Land selbst reich an fossilen und regenerativen Energiequellen ist, ist es seit 2010 Nettoimporteur von Erdöl. Aus malaysischer Sicht erschien es sinnvoll, das eigene höherwertige Öl zu Weltmarktpreisen zu exportieren und bestimmte Mengen des geringerwertigen Öls zu günstigeren Preisen zu importieren (vgl. Tabelle 5). Insgesamt ist Malaysia jedoch ein Nettoexporteur von Energie.⁵⁰

⁵⁰ Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2017a), <https://meih.st.gov.my/documents/10620/b1849938-e2e9-49fe-a789-9240df14cd75> (abgerufen am 26.11.2018)

Tabelle 5: Import und Export von Ölprodukten

Import und Export von Ölprodukten in Kilotonnen Öläquivalent (kt)		
Jahr	Import	Export
2009	7.243	8.419
2010	10.359	8.431
2011	11.579	9.421
2012	13.243	10.785
2013	19.383	11.983
2014	16.009	10.399
2015	14.218	10.220

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018), https://www.st.gov.my/contents/files/download/116/Malaysia_Energy_Statistics_Handbook_2017.pdf (abgerufen am 26.11.2018)

Dabei hat sich die Menge des Erdgasimports zwischen 2009 und 2015 fast verdoppelt, wie in Tabelle 5 dargestellt. 2009 waren es gut 7.000 Kilotonnen Öl, wohingegen 2015 schon über 14.000 Kilotonnen Erdgas nach Malaysia importiert wurden.

Tabelle 6: Anzahl Gasverbraucher Malaysia

Jahr	Sektor			Gesamt
	Privat	Gewerblich	Industriell	
2008	7.032	464	630	8.126
2009	7.960	456	640	9.056
2010	10.433	489	686	11.608
2011	10.541	536	704	11.781
2012	11.932	565	709	13.206
2013	12.455	630	740	13.825
2014	12.568	799	771	14.138
2015	12.571	862	795	14.228
2016	12.339	935	819	14.093

Quelle: Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2018), https://www.st.gov.my/contents/files/download/116/Malaysia_Energy_Statistics_Handbook_2017.pdf (abgerufen am 27.11.2018)

Über einen langen Zeitraum wurde Erdgas ausschließlich über Petronas bezogen, doch um die steigende Nachfrage zu decken, wurde mit dem Energiekonzept 2010 das Third Party Access System (TPA System) initiiert. Dies ermöglicht Drittanbietern einen Einstieg in den Erdgasmarkt in Malaysia. Darauf basierend nahm im Mai 2013 Malaysias erstes Regasifizierungsterminal in Sungai Udang, Melaka seine Arbeit auf.⁵¹

Durch das Südchinesische Meer und die damit verbundene geographische Trennung Malaysias in zwei Landesteile ergeben sich Schwierigkeiten in der Versorgung. Die hauptsächliche Nachfrage kommt aus Peninsular Malaysia, das maßgebliche Angebot kommt aber aus Ostmalaysia. Somit besteht eine hohe Nachfrage nach Infrastruktur, welche das Gas zwischen den beiden Landesteilen transferiert. Diese soll durch den Bau weiterer Regasifizierungsterminals gedeckt werden.⁵²

⁵¹ Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2017b), <https://www.st.gov.my/en/contents/publications/outlook/Peninsular%20Malaysia%20Electricity%20Supply%20Outlook%202017.pdf> (abgerufen am 27.11.2018)

⁵² MDPI (2015), www.mdpi.com/1996-1073/8/4/2828/pdf (abgerufen am 27.11.2018)

3.4 Erneuerbare Energien

2015 wurden nur rund 0,7% der Primärenergie in Form von erneuerbaren Energien erzeugt. Die ebenso umweltschonende Großwasserkraft, die allerdings nicht zu den erneuerbaren Energiequellen gezählt wird, hat mit 4,0% zur gesamten Energieerzeugung beigetragen. Das heißt, dass keine 5% der Energie aus erneuerbaren Quellen gewonnen worden sind, so wie es im Renewable Energy Policy Action Plan (siehe nächstes Kapitel „3.5 Energiepolitik“) vorgesehen war. Im Vergleich dazu hatte Deutschland in 2015 schon rund 15,0% der Primärenergie aus erneuerbaren Energien bezogen.⁵³ Insgesamt wurden 2015 in Malaysia 671 Kilotonnen aus erneuerbaren Energien gewonnen. Davon machte Biodiesel mehr als die Hälfte, Biomasse fast ein Drittel und Solar ein Siebtel aus. Biogas selbst war in diesem Bereich noch nicht vertreten.⁵⁴

Der Markt für erneuerbare Energien hat sich in den letzten 20 Jahren nur relativ gering weiterentwickelt. Dennoch sind jetzt die ersten Bewegungen wahrnehmbar.

3.5 Energiepolitik

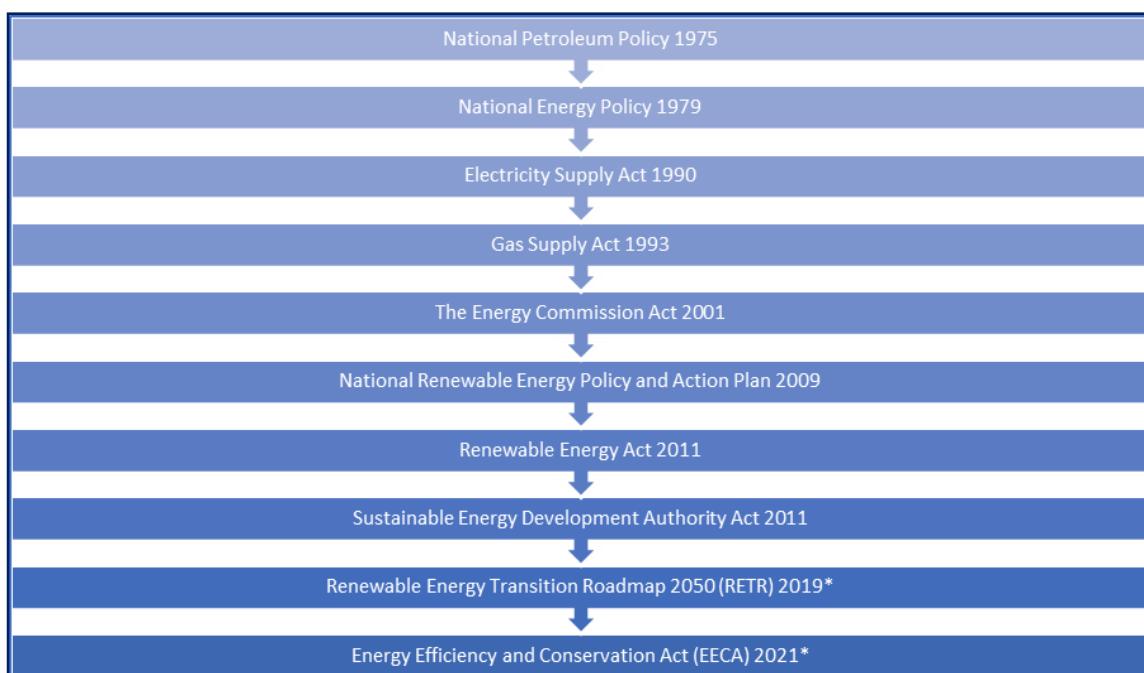


Abbildung 12: Entwicklung der Energiepolitik in Malaysia

Quelle: Eigene Darstellung nach SEDA (2018), (abgerufen am 28.11.2018)

Wie aus der deutschen Energiewende zu ersehen ist, sind maßgebliche Impulse seitens der Politik wichtig für eine erfolgreiche Entwicklung der erneuerbaren Energien. So war die Einführung der Einspeisevergütung für erneuerbare Energien der Start der Photovoltaikbranche weltweit. Ähnliche Effekte sind auch in der Energiepolitik Malaysias festzustellen. Die Entwicklung dieser Energiepolitik wird in diesem Kapitel beleuchtet. Es ist anzumerken, dass mit dem Regierungswechsel von 2018 auch einige Veränderungen im Hinblick auf die Energiepolitik in Malaysia zu erwarten sind und die bisherigen Pläne und Strategien überarbeitet sowie neue Strategien entwickelt werden. Genauere Ziele werden wahrscheinlich in den kommenden Monaten klarer werden.*

In den folgenden Abschnitten werden weitere relevante Maßnahmen erläutert, die zu einer Senkung der Treibhausgasemissionen und zur Entwicklung eines ökologischeren Energiesektors führen sollen.

In Abbildung 12 werden zuerst die verschiedenen Strategien Malaysias, die im Rahmen der Energiepolitik eine Rolle spielen, chronologisch angeordnet dargestellt.

Die erste nennenswerte Energieplanung fing während der Ölkrise in den 1970ern an, als sich das Bewusstsein gegenüber endlichen fossilen Brennstoffen entwickelte. Im Jahr 1975 erließ die malaysische Regierung

⁵³ UBA (2018), <http://www.umweltbundesamt.de/daten/energiebereitstellung-verbrauch/energieverbrauch-nach-energietraegern-sektoren> (abgerufen am 21.12.2018)

⁵⁴ Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2017a), <https://meih.st.gov.my/documents/10620/b1849938-e2e9-49fe-a789-9240df14cd75> (abgerufen am 27.11.2018)

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

vom Ministerium für „Water, Land and Natural Resources“ (NRE) umstrukturiert und das Ministerium für „Energy, Science, Technology, Environment & Climate Change“ (MESTECC) gebildet.⁶⁵

Darüber hinaus überprüft MESTECC auch den National Renewable Energy Policy and Action Plan 2016-2025.⁶⁶ Vor dem Regierungswechsel in Mai 2018 beschrieb das malaysische „Ministry of Energy, Green Technologies and Water“ in dem Entwurf des „National Energy Efficiency Action Plan“ (NEEAP) aus dem Jahr 2017 fünf Aktionen, die bis 2025 umgesetzt werden sollen:

Aktion 1: Einrichtung eines Malaysia-Energieeffizienz-Aktionsplans und eines Projektteams

Aktion 2: Finanzierung der Energieeffizienz

Aktion 3: Konkrete Initiativen der Regierung

Aktion 4: Kapazitätsaufbau

Aktion 5: Forschung, Entwicklung und Innovation.

Unter anderem spricht die neue Energieministerin Yeo Bee Yin davon, 50 Regierungsgebäude in 2019 mit energieeffizienten Anlagen und Geräten auszustatten. Projekte von ca. 42 Millionen Euro wurden hierzu vergeben.⁶⁷

Der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Energiemix Malaysias wurde ebenso bereits im NREAP genannt und soll 2020 10% betragen. Allerdings spricht seit dem Regierungswechsel im Mai 2018 die neue Energieministerin Yeo Bee Yin davon, die EE-Produktionskapazität bis 2025 auf 20% steigern zu wollen.⁶⁸

Für das Jahr 2019 wird eine Renewable Energy Transition Road Map 2050 (RETR) entwickelt, die eine Energiewende von fossilen Brennstoffen zu erneuerbaren Energien im Land vorsieht und zur Erreichung des 20%-Anteils erneuerbarer Energien am Energiemix in Malaysia im Jahr 2025 führen soll. Die RETR liegt in der Verantwortung von SEDA. Für das Jahr 2021 wird der Energy Efficiency & Conservation Act (EECA) erwartet. Genauere Ziele werden wahrscheinlich in den kommenden Monaten klarer werden.*

Aktuell finden in vielen Behörden Umstrukturierungen statt und es bleibt abzuwarten, welche Veränderungen und Ziele das neue Energieministerium für die malaysische Energiepolitik vorsieht. Die Energiewende von fossilen Brennstoffen zu erneuerbaren Energien bleibt jedoch erkennbares Ziel und soll effektiv vorangetrieben werden. Insbesondere die Vorgabe, die Produktionskapazität bis 2025 auf 20% steigern zu wollen, erfordert bessere Strategien.*

3.5.1 Feed-in Tarif (FiT) und E-bidding-Mechanismus für Biogas

Mit der Einführung des Feed-in Tariffs (FiT) 2011 nach deutschem Vorbild wurde das Ziel verfolgt, den Anteil erneuerbarer Energien bis Ende 2015 auf 6% der installierten Stromleistung zu steigern. Das hätte 975 MW entsprochen. Wie bereits in Kapitel „3.3 Energieträger“ erläutert, ist das Ziel nicht erreicht worden. Trotzdem wurde das System beibehalten, weil es in bestimmten Sektoren Wirkung gezeigt hatte. Der FiT wurde 2011 zunächst nur in Westmalaysia eingeführt, in dem sich der Sitz der Energieagentur, SEDA (Sustainable Energy Development Authority), befindet. 2014 wurde der FiT auch im ostmalaysischen Bundesland Sabah eingeführt. Bisher ist Sarawak das einzige Bundesland in Malaysia, das die Einspeisevergütung noch nicht eingeführt hat.⁶⁹

Anders als in Deutschland gibt es in Malaysia Kapazitätsgrenzen für erneuerbare Energien. Ein Vorrangprinzip für die Abnahme und Einspeisung wie im deutschen Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) für unbegrenzte regenerative Strommengen gibt es nicht. In vielen Ländern, in denen das FiT-System implementiert ist, wird von einer Begrenzung der installierten EE-Kapazitäten dringend abgeraten, da diese Begrenzungen das Wachstum einschränken und dessen Auswirkungen beschränken. Die Vermeidung solcher Obergrenzen ist in Ländern möglich, in denen der Strommarkt dereguliert ist. In einem regulierten Strommarkt wie in Malaysia ist die Finanzierungsquelle für FiT jedoch auf einen festen Prozentsatz begrenzt, der auf die Stromerlöse des Versorgungsunternehmens entfällt. Daher sind Deckelungen unerlässlich, um si-

⁶⁵ MESTECC (2018), <https://www.mestec.gov.my/web/en/corporate-profile/about-us/> (abgerufen am 28.11.2018)

⁶⁶ The Star online (2018b), <https://www.thestar.com.my/news/nation/2018/11/01/yeo-malaysia-can-save-at-least-rm47bil-over-15-years/> (abgerufen am 28.11.2018)

⁶⁷ The Star online (2018b), <https://www.thestar.com.my/news/nation/2018/11/01/yeo-malaysia-can-save-at-least-rm47bil-over-15-years/> (abgerufen am 25.11.2018)

⁶⁸ The Star online (2018c), <https://www.thestar.com.my/news/nation/2018/07/12/yeo-you-dont-need-to-know-me-you-need-to-know-how/> (abgerufen am 25.11.2018)

⁶⁹ SEDA (2018c), <http://seda.gov.my/?omaneg=0001010000000101010001000010000000000000000000000000000000000000&s=6> (abgerufen am 30.11.2018)

cherzustellen, dass ausreichende Mittel für die Zahlung der FiT-Zahlungen an EE-Generatoren zur Verfügung stehen. Wenn der Strommarkt in Malaysia dereguliert wäre oder der FiT über einen längeren Zeitraum im Einsatz ist, können die Deckelungen entfallen.⁷⁰

Dieser FiT-Mechanismus ermöglicht Stromerzeugern aus erneuerbaren Energien, ihren Strom an den Stromanbieter TNB bzw. SESB in Sabah zu einem festen Preis für 16 bzw. 21 Jahre, je nach Art der Energiequelle, zu verkaufen. Die Laufzeit beträgt 16 Jahre für Biomasse- und Biogasressourcen und 21 Jahre für Kleinwasserkraft- und Solarphotovoltaik-Technologien. Die erneuerbaren Rohstoffe müssen zudem aus Malaysia stammen und dürfen nicht importiert werden. Dafür werden Stromabnahmeverträge (Renewable Energy Power Purchase Agreements – REPPAs) zwischen dem Stromerzeuger und dem Stromnetzbetreiber geschlossen. Dadurch sind die Stromnetzbetreiber rechtlich verpflichtet, den regenerativ erzeugten Strom in ihr Netz einzuspeisen. Hierdurch soll Investoren eine Planbarkeit und Investitionssicherheit geboten werden. Andererseits unterliegen die Einspeisetarife, wie bereits erwähnt, Degressionsraten, um die Kosten für die regenerative Stromerzeugung auf Dauer zu senken und an sonstige Energieträger anzugleichen. Der Einspeisetarif für Strom aus erneuerbaren Energien wird daher jährlich zum Anfang des Jahres von SEDA geprüft. Falls SEDA hierbei feststellt, dass aufgrund technischer Neuerungen die landesweit üblichen Betriebskosten für einen bestimmten Kraftwerkstyp gesunken sind, wird der FiT entsprechend nach unten angepasst. Dieses Vorgehen dient dem Zweck, eine unnötige finanzielle Überförderung des Staates zu verhindern und stellt sicher, dass stets ausreichend finanzielle Mittel für den FiT verfügbar sind.⁷¹ Die Finanzierung des FiT erfolgt neben einer einmaligen Summe von 300 Millionen MYR aus der Staatskasse hauptsächlich über eine Abgabe von Stromkunden. Der Zusatzbeitrag beträgt 1,6% bei einem Verbrauch von über 300 kWh. Diese Gelder werden separat von der Staatskasse von SEDA verwaltet und können daher auch künftig nur für EE zur Verfügung stehen. Die SEDA ist auch zuständig für die Teilnahme am FiT und die Antragsbearbeitung.⁷²

Zugelassen für den FiT sind die folgenden Ressourcen:

- Photovoltaik: Technologie, bei der Sonnenlicht durch einen photoelektrischen Prozess direkt in Strom umgewandelt wird.
- Kleinwasserkraft (Anlagenleistung bis einschließlich 30 MW): Erzeugung von Strom durch die Nutzung von fließendem Wasser.
- Biogas: Gas, das durch anaerobe Verfaulung und Fermentierung von organischen Substanzen gewonnen wird. Dabei erfolgt eine Konzentration im Wesentlichen auf Abwasserschlämme, kommunalen Feststoffabfall und andere biologisch abbaubare Abfälle.
- Biomasse: nicht-fossiles und biologisch abbaubares Material (inklusive Biomasse aus der Forst- und Landwirtschaft und Feststoffabfall)

Die Gründe der Auswahl dieser erneuerbaren Ressourcen basieren auf bewährten Technologien und Verfügbarkeit von Rohstoffen und Personal in der lokalen Umgebung.

Um als förderfähig zu gelten, darf die individuelle maximale Anlagenkapazität 30 MW nicht überschreiten. Die Produzenten des erneuerbaren Stroms benötigen zusätzlich eine Genehmigung der SEDA, um den erzeugten Strom in das staatliche Stromnetz einspeisen zu können.

In der Tabelle 8 ist die durch FiT geförderte Leistung in der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien dargestellt. Es wird erkennbar, dass eine stetige Zunahme in der Förderung des erneuerbaren Stroms stattfindet. Außerdem fällt auf, dass es eine Abnahme des erzeugten Stroms in den Bereichen der Biomasse und des Biogases gab. Gründe hierfür werden in Kapitel „5.1 Biogastechnologien“ genannt.

⁷⁰ SEDA (2018f), <http://seda.gov.my/?omaneg=0001010000000101010001000010000000000000000000&s=160> (abgerufen am 03.12.2018)

⁷¹ SEDA (2018a), <http://seda.gov.my/?omaneg=0001010000000101010001000010000000000000000000&s=3> (abgerufen am 30.11.2018)

⁷² SEDA (2018c), <http://seda.gov.my/?omaneg=0001010000000101010001000010000000000000000000&s=6> (abgerufen am 30.11.2018)

Tabelle 8: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Rahmen des FiT (in MWh)

Jahr	Biogas	Biogas (Deponieabfälle/ Agrarabfall)	Biomasse	Biomasse (Festabfall)	Kleinwasserkraft	Photovoltaik	Gesamt
2012	98	7.465	101.310	3.235	25.630	5.319	143.057
2013	12.963	9.804	209.408	11.144	79.082	50.757	373.158
2014	19.772	31.844	226.196	4.348	67.568	184.286	534.014
2015	16.989	41.122	192.372	18.090	55.406	263.886	587.865
2016	17.143	70.486	151.385	36.752	47.798	316.831	640.395
2017	16.320	198.985	247.543	19.304	74.831	426.701	983.684
2018	11.680	167.615	187.425	4.101	49.721	355.837	776.379
Gesamt	94.915	527.321	1.315.639	96.974	400.036	1.603.617	

Quelle: SEDA (2018), (abgerufen am 30.11.2018)

Verfügbare MW Kapazitäten für FiT Anträge	2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2
Biogas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A	N/A
Biogas (Bodenaufschüttung / landwirtschaftlicher Abfall)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A	N/A
Verteilte MW Kapazitäten für FiT Anträge	2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2
Biogas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biogas (Bodenaufschüttung / landwirtschaftlicher Abfall)	27,15	3,60	15,14	11,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Abbildung 14: Verfügbare und verteilte FiT-Prämien für Biogas

Quelle: SEDA (2018), (abgerufen am 30.11.2018)

In Abbildung 14 sind die verteilten FiT-Prämien dargestellt. In der oberen Sektion sind die noch verfügbaren Prämien gezeigt. Diese sind alle meist direkt vergeben, sobald diese freigeschaltet werden. Die Freigabe findet halbjährlich und ca. 3 Jahre im Voraus statt und wird auf der SEDA-Webseite dementsprechend bekanntgegeben. In der unteren Sektion sind die zugeteilten Kapazitäten zu sehen. Jedes Jahr wird eine bestimmte Menge an Kapazität zugelassen, damit ist die Einspeisemenge nach FiT limitiert.⁷³ Die Unterscheidung der beiden Kategorien „Biogas“ und „Biogas (Landfill / Agri Waste)“ ist bedingt durch das Neuaufsetzen der FiT-Prämien im Biogasbereich. Alle Biogasanlagen, die unter der Kategorie „Biogas“ aufgeführt sind, wurden vor 2014 genehmigt und unterliegen einem anderen Tarif. Dieser wurde erhöht, um die Biogasindustrie stärker zu fördern.*

⁷³ KeTTHA (2011), <http://www.seda.gov.my/pdf/FiT%20Handbook%20English.pdf> (abgerufen am 03.12.2018)

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

gie, die von Solaranlagen erzeugt wird, zuerst vom Erzeuger verbraucht werden kann und der Überschuss zu den von der Energiekommission vorgeschriebenen Vertriebskosten an den Vertriebslizenznehmer (TNB/ SESB) exportiert und verkauft wird. Diese Regelung gilt für alle inländischen, gewerblichen und industriellen Sektoren, sofern sie Kunden der beiden staatlichen Energieversorger TNB oder SESB sind. Die Quoten-zuteilung für NEM beträgt für 2019 und 2020 500 MW. Die Landwirtschaft wird eine neue Kategorie sein. Die NEM-Kategorie wurde damit in 4 Kategorien unterteilt: Wohngebäude, Gewerbe, Industrie und Land-wirtschaft.⁷⁶

Mit diesen neuen Solar PV-Programmen unter ST und TNB soll der Fokus von SEDA auf die Entwicklung von Biogas als erneuerbare Energie intensiviert werden.

3.5.2 Entry Point Project 5 (EPP5)

Der Palmölsektor wurde von der Regierung im Rahmen des Economic Transformation Programme (ETP) als eine der 12 National Key Economic Areas identifiziert. In dem Zuge wurde, wie für die anderen 11 Sekto-ren, ein Strukturförderungsprogramm entworfen. In dem Strukturförderungsprogramm für Palmöl wurde das Entry Point Project 5 (EPP5) „Build biogas facilities at mills across Malaysia“, das fünfte von insgesamt 8 Leitzielen formuliert.

Das EPP5 wurde ins Leben gerufen, um die Emissionen von Treibhausgas und Abwasser durch Palmölmüh-len zu reduzieren. Das Abwasser der Mühlen soll genutzt werden, um erneuerbare Energie zu gewinnen. Hierzu wurde das konkrete Ziel innerhalb des EPP5 formuliert, dass bis 2020 jede Palmölmühle mit einer Biogasanlage ausgestattet sein soll.⁷⁷ Die Vorteile dieser Richtlinie sind eine schwächere Umweltbelastung des Bodens und der Luft, zusätzliche Einnahmen für die Palmölmühlen und eine Verringerung der Abhän-gigkeit von fossilen Brennstoffen. Zur Einhaltung dieser Richtlinie hat das Malaysian Palm Oil Board (MPOB), eine führende Regierungsbehörde zur Entwicklung der Palmölindustrie, die Aufgabe, die Einhal-tung dieser Richtlinie zu kontrollieren. Da bisher nur rund 35% der Mühlen über eine Biogasanlage verfü-gen, wird ein großes Marktpotential gesehen.*

2014 wurde bekanntgegeben, dass alle neugebauten Mühlen oder bereits existierende, welche eine Vergrö-ßerung der Kapazität anstreben, mit einer Biogasanlage lizenziert werden müssen. Damit soll auf das im EPP5 ausgesprochene Ziel, dass jede Palmölmühle 2020 mit einer Biogasanlage ausgestattet werden soll, hingearbeitet werden. Jedoch ist diese Richtlinie mit keinen Sanktionen bei Nichteinhaltung belegt. Dadurch sinkt für die Palmölmühlen möglicherweise der Anreiz einer Zertifizierung durch MPOB.

Dennoch dürfen aufgrund des Inkrafttretens der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie vom 23. April 2009 (Renewable Energy Directive – RED) in der EU nur noch nachhaltige Pflanzenöle zur Energiegewinnung staatlich gefördert werden. Die importierten Pflanzenöle müssen seitdem zertifiziert werden, um als nach-haltig zu gelten. Da bis zu 50% des importierten Palmöls in der EU zur Energiegewinnung genutzt werden, gewinnt eine in der EU anerkannte Zertifizierung immer mehr an Gewicht.⁷⁸ Zwei Zertifizierungssysteme sind in Deutschland bereits anerkannt: ISCC und REDCert. RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) hat die Anerkennung auf EU-Ebene beantragt. Ein Großteil des malaysischen exportierten Palmöls ist zertifi-ziert.*

Außerdem forscht die MPOB an neuen Technologien im Bereich Palmöl. Hier geht es vor allem um Effizi-enz, Kostensenkungspotentiale und Nachhaltigkeit. Dadurch steht die Verwertung von Abfällen im Fokus, was auch die Erforschung im Bereich Biogas beinhaltet. Zurzeit gibt es Projekte, die z.B. im Bereich trocken-fermentation forschen. Diese Projekte werden durch eine Sondersteuer der Palmölproduktion der jewei-ligen Unternehmen finanziert. Darüber hinaus erhält MPOB einen Teil seines Budgets von der Regierung, um Entwicklungs- und Forschungsprojekte zu fördern.⁷⁹

Hinzuzufügen ist, dass in vielen Palmölmühlen das Methan aus dem Palm Oil Mill Effluent (POME), also dem Palmölmühlen-Abwasser, aufgefangen wird, ohne es in nutzbare Energie umzuwandeln.

⁷⁶ SEDA (2018c), <http://seda.gov.my/?omaneg=0001010000000101010100010000100000000000000000000&s=5730> (abgerufen am 07.12.2018)

⁷⁷ Malaysian Palm Oil Board (2018a), http://www.mpob.gov.my/images/stories/pdf/2014/2014_nkea.pdf (abgerufen am 29.11.2018)

⁷⁸ The Edge Markets (2018), <http://www.theedgemarkets.com/article/malaysia-addressing-inaccurate-claims-eu-draft-palm-oil-report> (abgerufen am 29.11.2018)

⁷⁹ MPOB (2018), <http://www.mpob.gov.my/en/about-us/about> (abgerufen am 29.11.2018)

3.5.3 Green Technology Financing Scheme (GTFS)

Da die malaysische Regierung den Engpass in der Finanzierung neuer Technologien erkannte, führte sie vor Jahren das GTFS ein. Das GTFS soll die Entwicklung grüner Technologien in Malaysia fördern, indem es Unternehmen oder auch Hersteller bei der Finanzierung dieser unterstützt. Für die Umsetzung des GTFS ist die Malaysian Green Technology Corporation, auch bekannt als GreenTech Malaysia, zuständig. GreenTech Malaysia ist eine Organisation, die MESTECC unterstellt ist. 2010 gegründet, besteht die Hauptaufgabe von GreenTech Malaysia darin, die Entwicklung und Förderung umweltfreundlicher Technologien als strategischen Motor für sozioökonomisches Wachstum im Einklang mit dem Green Technology Master Plan 2017-2030 anzuführen. Im Oktober 2018 sollte das GTFS Gerüchten zufolge eingestellt werden. Allerdings gibt es zum heutigen Stand verlässliche Aussagen aus Industriekreisen, dass das GTFS fortgeführt wird. Zudem soll es mit neuen Mitteln ausgestattet werden, um die Industrie weiter zu fördern. Es wird von ca. zwei Milliarden MYR gesprochen. Im vorherigen Programm hat der Staat 2% der Zinsen getragen und für 60% des Kreditbetrags gebürgt. Weiterhin mussten die Unternehmen zu einem bestimmten Prozentsatz (70% für Nutzer, 51% für Hersteller von grüner Technologie) in Händen von Bumiputera (Malaien) sein, um die Förderung in Anspruch nehmen zu können.⁸⁰

4. Biogas

Biogas ist eine durch anaerobe Gärung entstandene Gasmischung. Als anaerobe Gärung wird der Abbau von biogenem Material durch Mikroorganismen in Abwesenheit von Sauerstoff bezeichnet. Diese anaeroben Bakterien bauen mit Ausnahme von stark zellulosehaltigen Materialien, wie z.B. Holz oder Stroh, praktisch alle biogenen Kohlenstoffverbindungen ab. Das dadurch entstandene Biogas ist eine Mischung aus ca. 55% brennbarem Methan (CH_4) und ca. 45% Kohlenstoffdioxid (CO_2). Die Methanausbeute ist abhängig vom Substrat, das zur Umsetzung zu Biogas den Mikroorganismen gegeben wird. Weiterhin findet man noch andere, meist störende stickstoffhaltige und schwefelhaltige Verbindungen im Gasgemisch.⁸¹

Am Ende des Prozesses sind mehr als 90% der Energie des abgebauten Substrats im Endprodukt Methan enthalten. Daher eignen sich anaerobe Abbauprozesse sehr gut für biogene Abfälle, die aus leicht abbaubaren und feuchten Substraten bestehen.⁸²

Biogas ist eine erneuerbare Energiequelle, da diese keine zusätzlichen CO_2 -Emissionen freisetzt. Die Abbauprozesse, sowohl aerob (Umsetzung nur in CO_2 und Wasser) als auch anaerob, finden in der Natur statt und sind unumgänglich. Somit ist die Gewinnung von Biogas bei diesen natürlichen Prozessen sinnvoll. Weiterhin kann bei hygienisch unbedenklichen Substraten ein ökologischer Dünger mit niedrigem Kohlenstoffgehalt aus dem Gärrest gewonnen werden.⁸³

4.1 Ressourcen für die Biogasgewinnung

Der Begriff Biomasse umschließt pflanzliche und organische Reststoffe aus Land- und Forstwirtschaft, städtischen und ländlichen Aktivitäten, welche durch Photosynthese einen Teil der Solarenergie gespeichert haben.⁸⁴ Da es aufgrund der Konsistenz und dem Zustand der Biomasse nicht immer sinnvoll ist, diese Masse direkt zu verbrennen, um sie energetisch verwertbar zu machen, werden Mikroorganismen eingesetzt und so der gebundene Kohlenstoff in eine gasförmige und gut brennbare Form gebracht. Dies gilt vor allem für eine in der Palmölindustrie anfallende Ressource – Palm Oil Mill Effluent (POME). Das POME wird in Malaysia als Hauptquelle für die Gewinnung von Biogas genutzt. Andere verwendbare Biomasse in Malaysia ist in Abbildung 15 dargestellt.⁸⁵

⁸⁰ Chin et al. (2013),

https://www.researchgate.net/profile/Beng_Ti_Tey/publication/249963577_Biogas_from_Palm_Oil_Mill_Effluent_POME_Opportunities_and_challenges_from_Malaysia's_perspective/links/0c96051ee1adb06773000000.pdf (abgerufen am 05.12.2018)

⁸¹ Clarke Energy (2017), <https://www.clarke-energy.com/biogas/> (abgerufen am 05.12.2018)

⁸² Biogas Forum (2017), http://www.biogas.ch/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=3 (abgerufen am 05.12.2018)

⁸³ Clarke Energy (2017), <https://www.clarke-energy.com/biogas/> (abgerufen am 05.12.2018)

⁸⁴ Sarawak Energy (2014), <https://www.sarawakenergy.com/media-info/media-releases/2014/sarawak-energy-diversifies-by-adding-biomass-to-its-generation-mix> (abgerufen am 05.12.2018)

⁸⁵ Malaysia Biomass Industries Confederation (MBIC) (2015), https://www.eclareon.com/sites/default/files/datoleong_kin_mun_-_potential_for_waste-to-energy_in_malaysia.pdf (abgerufen am 05.12.2018)

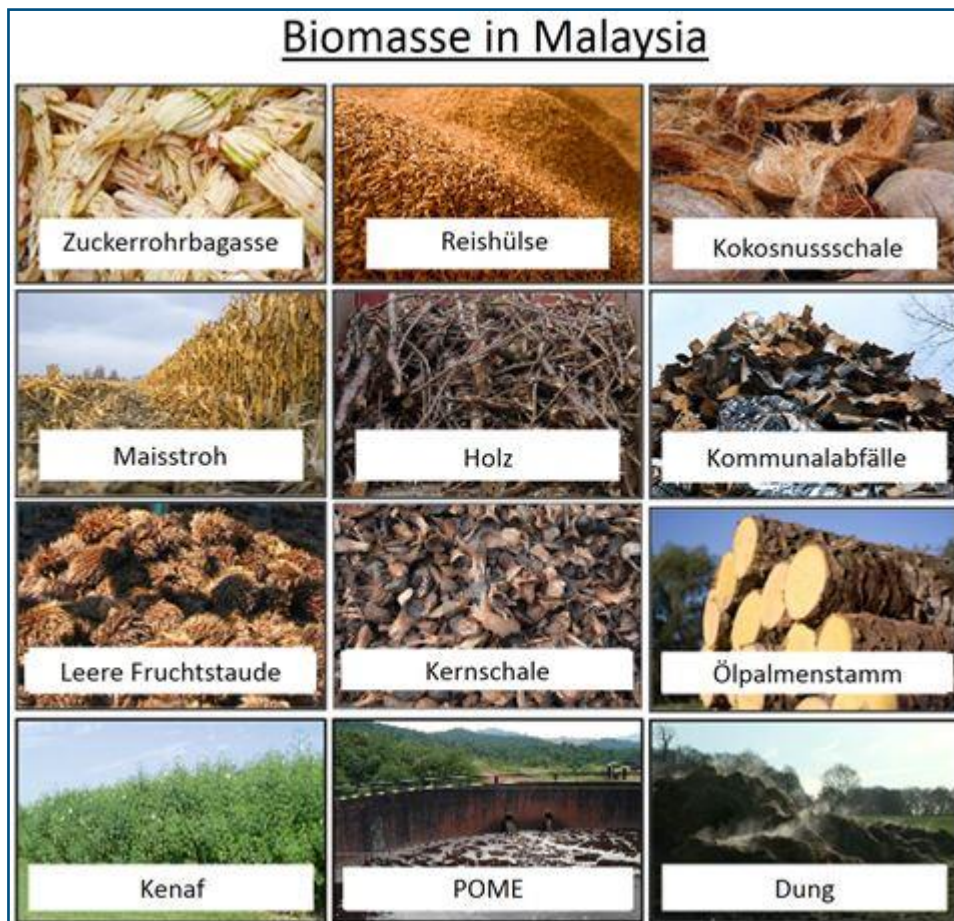


Abbildung 15: Biomasse in Malaysia

Quelle: Malaysia Biomass Industries Confederation (MBIC) (2015), https://www.eclareon.com/sites/default/files/datoleong_kin_mun_-_potential_for_waste-to-energy_in_malaysia.pdf (abgerufen am 05.12.2018)

Malysias BIP beruht zu gut 8,6% auf Erträgen aus der Landwirtschaft.⁸⁶ In Deutschland waren es 2017 1,43%.⁸⁷ Beim Erwirtschaften dieser Erträge fällt eine signifikante Menge an Biomasse an. Die Biomasse aus der Palmölproduktion macht dabei den größten Anteil aus. Aus einer Studie des Macrothink Instituts von 2013 geht hervor, dass über 85% der malaysischen Biomasse aus der Palmölproduktion stammen.⁸⁸ Weiterhin fällt Biomasse bei der Zuckerrohr-, Reis-, Mais-, Kenaf- und Kokosnussproduktion an. Dennoch sind für diese etwas kleineren landwirtschaftlichen Zweige bisher keine Projekte bekannt, bei denen die Biomasse in Biogas zur energetischen Verwendung umgewandelt und aufgefangen wird. Weitere Biogas-Ressource ist die Tierhaltung. Biomasse in Form von Blut oder Dung sowie Biomasse aus kommunalen Abfällen werden zusammen mit der Biomasse aus der Palmölindustrie in den folgenden zwei Kapiteln betrachtet.⁸⁹

4.1.1 Biomasse aus der Palmölindustrie

Nach Angaben des Malaysian Palm Oil Board (MPOB) gab es Ende 2015 landesweit etwa 5,74 Millionen Hektar Ölpalm-Anbaugelände. Das entspricht 17,34% der gesamten Landfläche Malaysias.⁹⁰

Aus allen Pflanzen der Welt kann Öl am effektivsten aus der Ölpalme gewonnen werden. Ein Hektar Ölpalmenplantage kann bis zu 10-mal mehr Öl produzieren als andere Ölpflanzen, die zur Ölgewinnung angebaut werden.⁹¹

⁸⁶ Tradingeconomics.com (2017), <http://www.tradingeconomics.com/malaysia/agriculture-value-added-percent-of-gdp-wb-data.html> (abgerufen am 05.12.2018)

⁸⁷ Statista (2018), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/249078/umfrage/anteile-der-wirtschafts-sektoren-am-bruttoinlandsprodukt-bip-der-eu/> (abgerufen am 05.12.2018)

⁸⁸ Macrothink Institute (2013), <http://www.macrothink.org/journal/index.php/emsd/article/viewFile/3197/2723> (abgerufen am 05.12.2018)

⁸⁹ MBIC (2015), https://www.eclareon.com/sites/default/files/datoleong_kin_mun_-_potential_for_waste-to-energy_in_malaysia.pdf (abgerufen am 05.12.2018)

⁹⁰ Malaysian Palm Oil Board (2016), http://bepi.mpob.gov.my/images/area/2016/Area_summary.pdf (abgerufen am 05.12.2018)

⁹¹ Malaysian Palm Oil Council (2017), <http://www.palmoilhealth.org/what-is-palm-oil/the-oil-palm-tree/> (abgerufen am 05.12.2018)

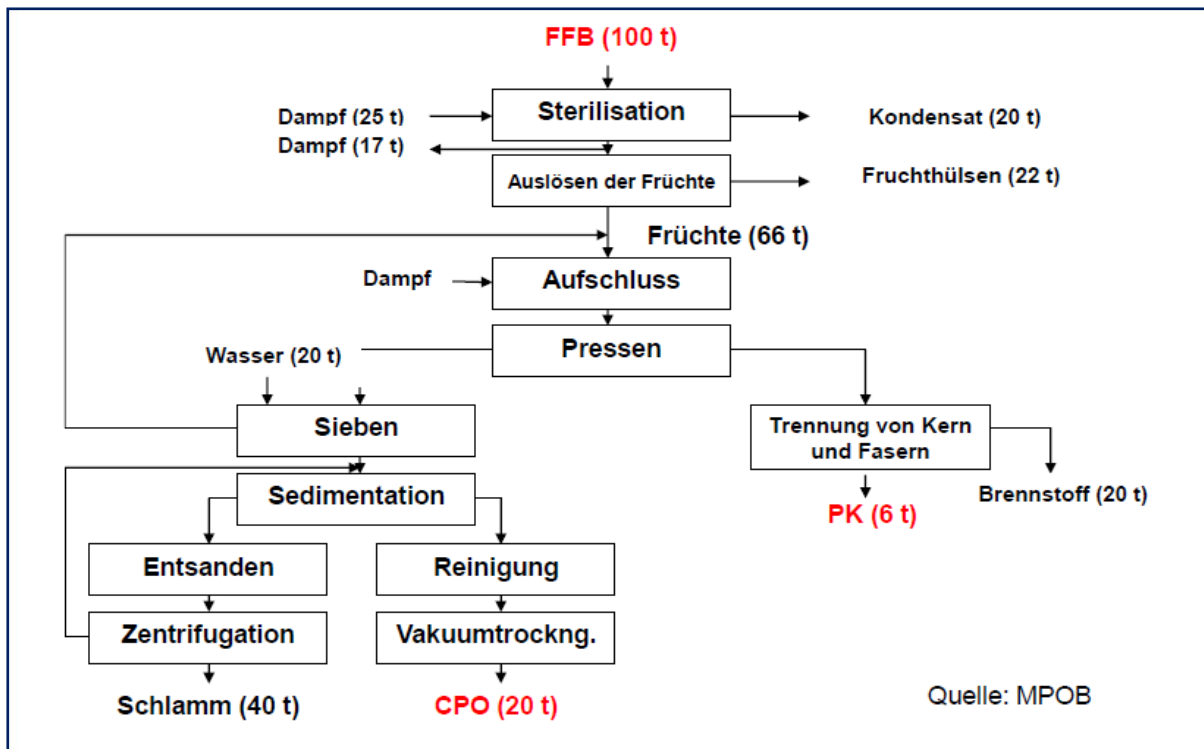


Abbildung 16: Fließbild des Palmölprozesses

Quelle: veränderte Abbildung nach Siew Wai-Lin (o.J.), <http://lipidlibrary.aocs.org/OilsFats/content.cfm?ItemNumber=40334> (abgerufen am 05.12.2018)

Unter den 10 führenden Ölsamen wird die Ölpalme 2012 nur auf 5,5% der globalen Anbaufläche kultiviert und ist dennoch für 32% der globalen pflanzlichen Ölproduktion (2017 fast 34%*) verantwortlich. Dabei ist Indonesien Weltmarktführer und Malaysia liegt auf Platz zwei. Zusammen kommen die beiden Länder auf 85% der weltweiten Produktion und 95% des gesamten Exportes* von Palmöl. Palmöl ist heute das mit ca. 60 Millionen t p.a. meistproduzierte Öl auf pflanzlicher Basis.* Die malaysische Regierung prognostiziert weiter, dass das Angebot an Biomasse aus Ölpalmen bis 2020 auf 85 bis 111 Millionen t feste Biomasse und 70 bis 110 Millionen t POME ansteigen wird.⁹²

Zur Gewinnung von Palmöl wird die Ölpflanze bis zu sieben Mal im Jahr abgeerntet. Aus den geernteten Fruchtstauden (Fresh Fruit Bunches, FFBs) wird im weiteren Produktionsprozess das Palmöl gewonnen. Die bis zu 25 kg schweren FFBs werden zu den Palmölmühlen gebracht und dort innerhalb von 24 Stunden verarbeitet, denn aufgrund der vielen Fettsäureenzyme, die in einer Palmfrucht enthalten sind, ist das Lagern nicht möglich. Aus diesem Grund werden die Früchte als erstes in der Mühle sterilisiert. Dazu werden die Fruchtstauden mit Druck und Dampf gekocht, um die Feuchtigkeit der Frucht zu erhöhen. Das führt zu leichter Extraktion des Öls und Entfernung der Kernschalen und einem Vorbeugen der enzymatischen Zersetzung, um einen erhöhten Anteil an freien Fettsäuren zu vermeiden. Nachdem die Früchte sterilisiert wurden, lassen sie sich leicht von den Fruchtstauden trennen. Dies geschieht in einer Art Trommel, in der die Früchte aus der Staude gedroschen werden. Danach werden die Früchte zur Pressmaschine befördert und dort in einem Tankmixer zerdrückt und mittels Dampfs gekocht. Nachdem die Zellstruktur zerstört und das Fruchtfleisch weichgekocht wurde, kommt die Fruchtmasse in eine Schneckenpresse. Diese teilt die Masse in zwei Bestandteile: eine Flüssigkeit, gemischt aus Öl, Wasser und festen Verunreinigungen, und einem Presskuchen. Die Flüssigkeit wird durch Absetzung und Filterung gereinigt. Dadurch sollen die restlichen Fasermaterialien entfernt und durch stetiges Absetzen das Öl vom Wasser getrennt werden. Der Presskuchen wird in einer Maschine aufgebrochen, um die Kerne von den Fasern zu trennen. Die Fasern werden üblicherweise in einem Boiler verbrannt, während die Kerne eingelagert oder direkt weiterverarbeitet werden können.^{93,94,*} Der komplette Palmölprozess ist in Abbildung 16 noch einmal abgebildet.

⁹² National Biomass Strategy Delivery Unit (2017), <https://www.cmtevents.com/MediaLibrary/BSSty2013RptAIM.pdf> (abgerufen am 05.12.2018)

⁹³ Doing Group (2017), http://www.palmoil extraction machine.com/product/palm_oil_press_machine/palm_oil_mill_85.html (abgerufen am 05.12.2018)

⁹⁴ Palm Oil Mills (2017), <http://www.palmoilmills.org/products/palm-oil-mill-plant/palm-oil-mill-machine.html> (abgerufen am 05.12.2018)

Der gesamte Export an Palmölprodukten in Malaysia betrug 2017 23,97 Millionen Tonnen. Dies brachte einen Umsatz von 77,85 Milliarden MYR in 2017.⁹⁵ In Malaysia sind seit 2014 447 Palmölmühlen in Betrieb, davon befinden sich 243 in Peninsular Malaysia, 130 in Sabah und 74 in Sarawak.^{*96} Durch die steigende Weltbevölkerung, Verknappung fossiler Rohstoffe und die damit einhergehenden steigenden Energiepreise sowie den Wandel der Ernährungsgewohnheiten ist weiterhin von einer global steigenden Nachfrage nach Pflanzenölen und somit auch Palmöl auszugehen.

Wie in Abbildung 17 zu erkennen ist, entstehen bei der Produktion von Palmöl große Mengen an Biomasse, die in Form von leeren Fruchtstauden, Fasern, Kernschalen (PK), Schlamm bzw. POME anfallen.

Die Hauptressource für die Gewinnung von Biogas ist der flüssige Abfall (POME), der bei der Extraktion von Palmöl aus den Früchten entsteht. Es wird geschätzt, dass die 447 Palmölmühlen derzeit rund 60 Millionen Tonnen POME pro Jahr produzieren.*

Für jede Tonne Palmöl werden grob geschätzt 5-7,5 Tonnen Wasser verbraucht und mehr als die Hälfte davon endet als POME. Somit werden pro Tonne Palmöl 2,5-3,75 Tonnen POME produziert. Das Abwasser ist bräunlich, dickflüssig und hat einen hohen biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB). Das bedeutet, dass POME eine hohe Menge Sauerstoff benötigt, um die im Wasser vorhandenen organischen Stoffe biologisch abzubauen. Aufgrund dieser Eigenschaft sowie aufgrund des Säuregehalts kann das Abwasser nicht ohne erhebliche Umweltschäden in den Wasserkreislauf einfließen.⁹⁷ Jedoch ist POME aufgrund des Verhältnisses zwischen biochemischem und chemischem Sauerstoffbedarf (CSB) von 0,5 sehr gut geeignet, um es mit biologischen Verfahren zu verwerten.⁹⁸

Die Zusammensetzung der Biomasse von Palmölbäumen ist in Abbildung 17 noch einmal zusammengefasst. Ölpalmen, die für die kommerzielle Nutzung angebaut werden, werden normalerweise nach 25 bis 30 Jahren ersetzt. Dies liegt daran, dass der Ertrag mit der Zeit abnimmt und die zunehmenden Baumhöhen die Ernte erschweren. Außerdem können die Früchte der Ölpalme erst 3 Jahre nach dem Pflanzen der Samen zum ersten Mal geerntet werden. Anbau und Ernte werden bis heute meist noch von Hand ausgeführt. Eine Palme produziert jährlich etwa 15 Fresh Fruit Bunches (FFB), die zu etwa 40 kg Palmöl verarbeitet werden können. Nach der Abholzung der alten Bäume steht Biomasse in Form von Blättern, Zweigen und Baumstämmen zur Verfügung.*⁹⁹

⁹⁵ Malaysian Palm Oil Board (2018b), <http://palmoilis.mpob.gov.my/index.php/overview-of-industry/593-overview-of-industry-2017> (abgerufen am 07.12.2018)

⁹⁶ Malaysian Oil Palm Statistic (2016), <http://www.poic.com.my/files/statistics/Book8.pdf> (abgerufen am 10.12.2018)

⁹⁷ Chin et al. (2013),

https://www.researchgate.net/profile/Beng_Ti_Tey/publication/249963577_Biogas_from_Palm_Oil_Mill_Effluent_POME_Opportunities_and_challenges_from_Malaysia's_perspective/links/0c96051ee1adb06773000000.pdf (abgerufen am 15.12.2018)

⁹⁸ Chin et al. (2013),

https://www.researchgate.net/profile/Beng_Ti_Tey/publication/249963577_Biogas_from_Palm_Oil_Mill_Effluent_POME_Opportunities_and_challenges_from_Malaysia's_perspective/links/0c96051ee1adb06773000000.pdf (abgerufen am 15.12.2018)

⁹⁹ Petry, A. (2012), https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Dossier_Palmoel_WWF_Kurzfassung.pdf (abgerufen am 10.12.2018)

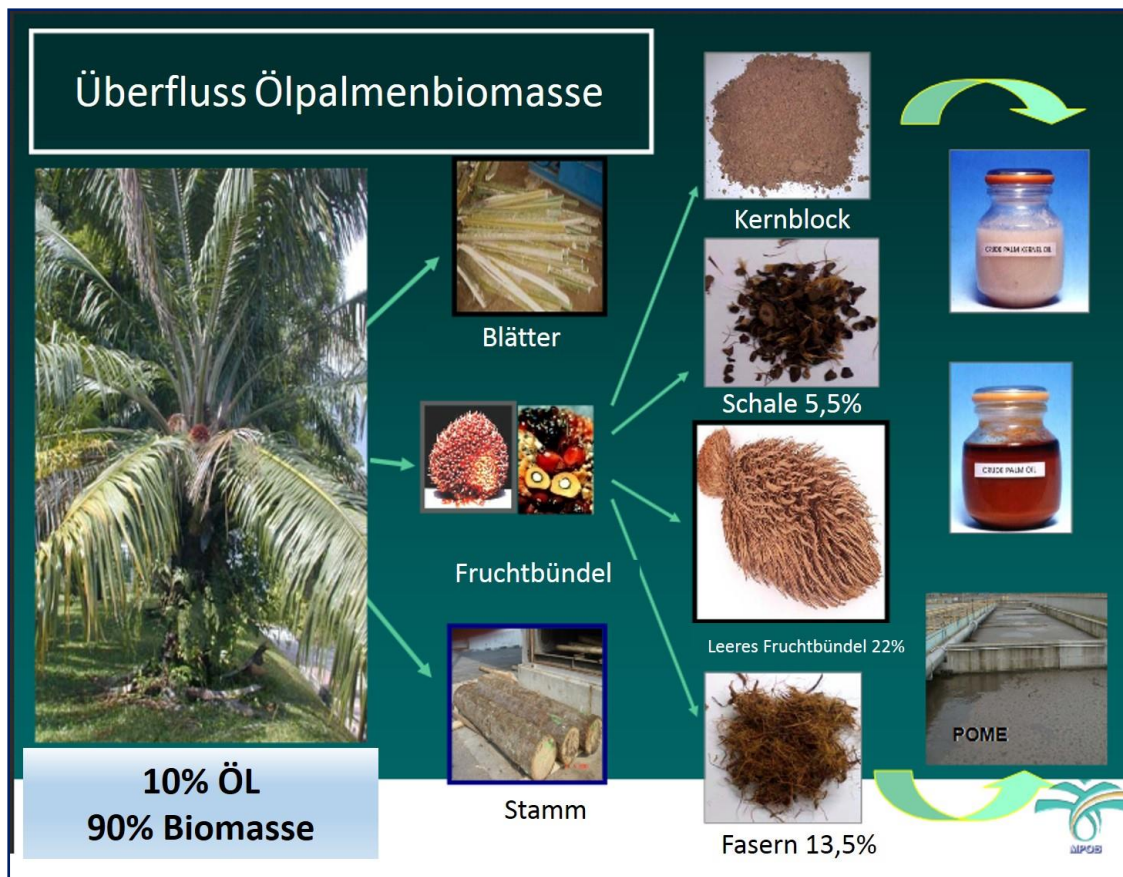


Abbildung 17: Biomasse aus der Ölpalme

Quelle: veränderte Abbildung nach Bioenergy Consult (2014) <https://www.bioenergyconsult.com/wp-content/uploads/2012/04/palm-biomass-wastes.jpg> (10.12.2018)

4.1.2 Biomasse aus Tierhaltungs- und Haushaltsabfällen

Die Verwendung von Haushaltsabfällen zur Biogasproduktion in Malaysia ist bisher schwierig. Der Müll wird in Malaysia nur selten getrennt. So gelangen Plastik, Papier, Medikamente, Kleidung sowie Bauschutt mit dem verwertbaren Bioabfall in eine Abfalltonne. Ein Umweltbewusstsein ist in Malaysia weitgehend nicht vorhanden. Auf dem Land spitzt sich die Situation zu und der Müll bleibt dort, wo er entsteht. Das bedeutet, der Abfall landet in der Umwelt oder wird gesammelt und dann verbrannt. Aufgrund dessen ist die Mülltrennung und somit eine Verwertung von qualitativ hochwertiger Biomasse aus Haushaltsabfällen kaum möglich. Dabei entstehen landesweit rund 33.000 t kommunaler Abfall pro Tag. Dieser wird unbehandelt beseitigt.¹⁰⁰ Es gibt allerdings Modellprojekte in Malaysia. In Bukit Tagar, Hulu Selangor produziert eine Biogasanlage Strom aus im Schnitt 2.000 t Kommunalabfällen aus Kuala Lumpur und der umliegenden Region. Betreiber dieser Anlage ist KUB Berjaya Enviro Sdn Bhd und damit verantwortlich für Konstruktion, Betrieb, Management und Instandhaltung. Die Anlage speist den erzeugten Strom in das Netz der TNB ein.¹⁰¹ Ein weiteres Vorzeigeprojekt gibt es in Kuching in Ostmalaysia. Das deutsche Unternehmen Trienekens Sdn Bhd, ein Joint-Venture mit der Staatsregierung, betreibt eine Vorzeiganlage und steht dort exemplarisch im Hinblick auf Mülltrennung, Mülldeponie und weitgehende Müllentsorgung.*

Mit der einhergehenden steigenden landwirtschaftlichen Produktion ist auch ein Wandel in der Tierhaltung zu erkennen. Zwischen 2004 und 2014 hat sich die Menge des produzierten Rindfleischs verdoppelt und die von Schaffleisch sogar verdreifacht. 2014 entsprach die Menge an produzierten Tierabfällen ca. 24,28 Millionen Tonnen.¹⁰² Im Vergleich dazu, wie bereits im vorhergehenden Kapitel beschrieben, lag die Menge an produzierter Biomasse POME aus der Palmölproduktion bei ungefähr 60 Millionen Tonnen im Jahr.*

Daher bietet der Tierabfall ebenso ein großes Potential für die Reduktion von Treibhausgasemissionen und die Biogasgewinnung. Es wurde von Abdeshahian et al. (2016) errechnet, dass aufgrund des anfallenden

¹⁰⁰ Worldbank (2017), <http://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD> (abgerufen am 10.12.2018)

¹⁰¹ Clean Development Mechanism (2015), <http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1238680609.1> (abgerufen am 10.12.2018)

¹⁰² Peyman A. et al. (2016),

https://www.researchgate.net/publication/293639941_Potential_of_biogas_production_from_farm_animal_waste_in_Malaysia (abgerufen am 10.12.2018)

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

tierischen Abfalls 4.589,5 Millionen m³ Biogas pro Jahr gewonnen werden könnten.¹⁰³ Das Potential würde zum einen die fossilen Ressourcen einsparen. Zum anderen spart die Verwertung des tierischen Abfalls auch die Emissionen ein, die bei einem ungeklärten Austrag in die Umwelt freigesetzt würden.

Wie auch bei den Haushaltsabfällen wird die Verwertung von Abfällen aus der Tierhaltung zur Biogasherstellung in Malaysia so gut wie nicht praktiziert. Jedoch gibt es auch hier bereits Pilotprojekte. Zum Beispiel sammelt der Zoo Negara in Selangor täglich ca. 800 kg Tierabfälle, um aus diesen durch anaerobe Gärung Biogas zu erzeugen.¹⁰⁴ Eine weitere Anlage zur Verwertung von tierischen Abfällen wurde von SP Multitech Sdn Bhd in Semenyih, Selangor auf einer Milchfarm errichtet. Diese wurde von dem malaysischen Veterinary Services Department mitgetragen und verfügt seit 2011 über eine Biogasanlage. Außerdem gibt es noch ein weiteres privates Projekt der SP Multitech Sdn Bhd in Pajam, Negeri Sembilan. Dort wurde eine 500-kW-Anlage für die QL Poultry errichtet, einen der größten Eier- und Hühnerfleisch-Hersteller in Malaysia.¹⁰⁵ Diese vereinzelt Beispiele zeigen, dass diese Biogasquelle noch kaum erschlossen ist, aber allmählich an Popularität gewinnt.

Darüber hinaus befasst sich bereits der größte Energieversorger Malaysias mit der Biogasgewinnung aus Lebensmittelabfällen. TNB Research Sdn Bhd (TNBR), eine achtzigprozentige Tochtergesellschaft von TNB, bietet eine zentrale Plattform für technische Lösungen und Innovationen und befasst sich derzeit mit dem Thema Biogas aus Lebensmittelabfällen und Biogas aus Abwässern.*

4.2 Biogasanlagen und -technologien in Malaysia

In Malaysia werden zwei Technologien zur Biogasherstellung eingesetzt. Die beiden Technologien sind die bedeckte Lagune und der Fermentertank.*

Zum Anreichern der Mikroorganismen, die zur Herstellung von Biogas benötigt werden, ist es nämlich notwendig, ein bestimmtes Milieu einzurichten. Dieses Milieu besteht unter Luftabschluss, hoher Feuchtigkeit und 20°-45°C Wärme. Die zwei verschiedenen Methoden, um diese Umgebung für Mikroorganismen herzustellen, werden im Folgenden erläutert.

4.2.1 Fermentertank

Die in Deutschland weitverbreitete Technologie der Fermentertanks für die Gewinnung von Biogas wird in Malaysia immer häufiger verwendet. Momentan dominieren zwar noch die sogenannten bedeckten Lagunen, aber viele Palmölmühlenbesitzer haben bereits in die geschlossenen Tanks investiert. Diese Technik bietet eine höhere Methangasproduktion und beansprucht eine geringere Fläche.* Dies wurde auch in der Studie von Chin May Ji et al., die verschiedene Systeme zur Biogasgewinnung analysiert, nachgewiesen. Im Schnitt haben geschlossene Tanksysteme eine höhere Effizienz als andere Biogassysteme und produzieren eine größere Menge Methangas pro kg CSB. Laut Studie erreicht das beste geschlossene Tanksystem einen Wert von 0,23 kg Methan pro kg CBS. Der beste nachgewiesene Wert bei einem Lagunensystem liegt bei 0,16 kg.¹⁰⁶ In Abbildung 18 ist die Technologie des Fermentertanks vereinfacht dargestellt.

¹⁰³ Abdeshahian et al. (2016), https://www.researchgate.net/publication/293639941_Potential_of_biogas_production_from_farm_animal_waste_in_Malaysia (abgerufen am 10.12.2018)

¹⁰⁴ Omar, N. et al. (2017), <http://iicbe.org/upload/2748EAP117406.pdf> (abgerufen am 10.12.2018)

¹⁰⁵ The Star online (2011), <http://www.thestar.com.my/lifestyle/features/2011/06/21/from-waste-to-energy/> (abgerufen am 11.12.2018)

¹⁰⁶ Chin May Ji et al. (2013), https://www.researchgate.net/profile/Beng_Ti_Tey/publication/249963577_Biogas_from_Palm_Oil_Mill_Effluent_POME_Opportunities_and_challenges_from_Malaysia's_perspective/links/0c96051ee1adb06773000000.pdf (abgerufen am 05.12.2018)

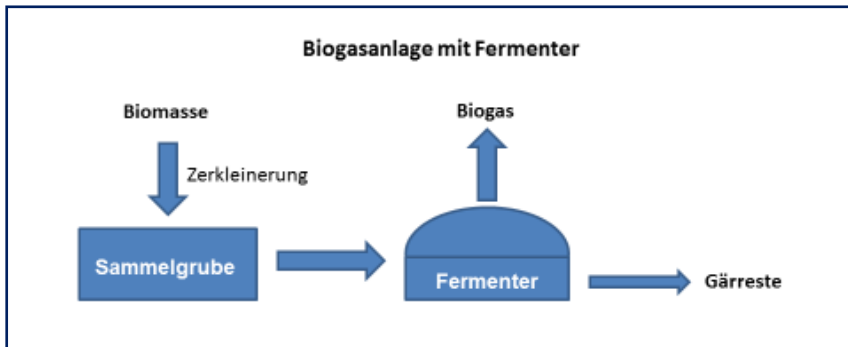


Abbildung 18: Fermentertank-Technologie

Quelle: Eigene Darstellung

In den Biogasanlagen können alle Arten von Biomasse verwertet werden. Auf den Palmölplantagen wird, wie bereits erwähnt, überwiegend POME als Substrat benutzt.* Jedoch können unter bestimmten Umständen auch Feststoffe in den Tank gegeben werden. Das hat verschiedene Vorteile im Vergleich zur Lagunentechnologie. Zum einen können mehr anfallende Abfallprodukte im Palmölherstellungsprozess verwertet werden, dadurch ist gleichzeitig der Umsatz mit einem anfallenden Abfallprodukt höher. Zum anderen wird ein feuchtes Milieu für eine optimale Bakterienanreicherung erreicht. Eine Bedingung jedoch ist, dass das hinzugegebene Substrat homogen ist. Dafür werden Zerkleinerungsanlagen und Mischungsanlagen vorgelagert. Das homogenisierte Substrat wird dann in einer Sammelgrube gespeichert und kontinuierlich dem Fermenter hinzugegeben.

Der Fermentertank ist ein meist rundes Becken mit einem robusten Rührwerk sowie einer Plane zum Luftverschluss und Zurückhalten des Biogases. Durch ein Ventil wird das Biogas abgezapft. Die Gärreste werden nach einer substratspezifischen Zeit aus dem Becken gepumpt. Diese bilden einen hochwertigen organischen Dünger, da der enthaltene Stickstoff sowie Phosphor und Kalium leicht für Pflanzen verwertbar sind. Kleinere Unterschiede gibt es in der Nährstoffzusammensetzung des Gärrests lediglich aufgrund des verwendeten Substrats.*

Durch die speziellen Anforderungen der Pumpwerke, des Fermentertanks und der Rohre werden die Kosten für eine Biogasanlage mit Fermenter-Technologie auf 11-15 Millionen MYR geschätzt.*

Weitere Vorteile des Tanksystems sind, dass das POME, wenn der Tank mit einem Mixer und einer Zirkulationspumpe versehen ist, gleichmäßig gemischt wird und konstant ein- und ausfließen kann. Hinzu kommt, dass die Biomasse schneller in Biogas umgewandelt wird.

4.2.2 Bedeckte Lagune

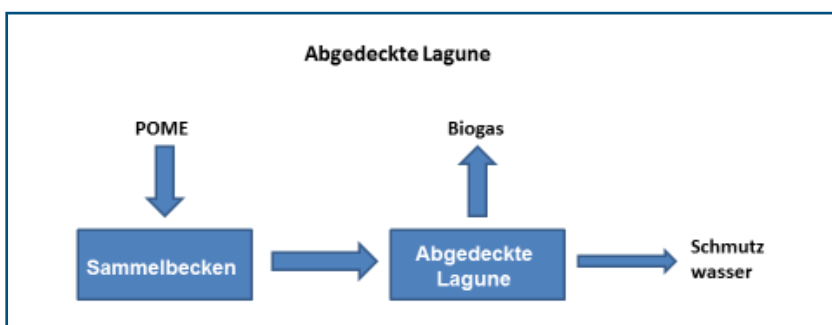


Abbildung 19: Abgedeckte Lagunen-Technologie

Quelle: Eigene Darstellung

Die Technologie der bedeckten Lagune kann, wie in Abbildung 19 dargestellt, ausschließlich mit POME gefüllt werden. Somit ist der wesentliche Unterschied zur Fermentertank-Technologie das verwendbare Substrat. Der Grund hierfür ist die Flüssigkeit. Diese besitzt einen geringen Feststoffanteil und die benötigten technischen Komponenten sind weniger anspruchsvoll oder können entfallen. Hiermit ist auch der geringere Investitionsaufwand von schätzungsweise 8-9 Millionen MYR erklärbar.*

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

Das gewonnene POME aus der Ölmühle wird in einem Sammelbecken gespeichert. Zuvor wird das restliche Öl von der Flüssigkeit getrennt und im Idealfall mit Prozesswasser aus der Mühle abgekühlt.

Zerkleinerungsanlagen entfallen bei der Lagunentechnologie. Da das abgedeckte Lagunensystem im Chargenprozess betrieben wird, muss das Sammelbecken jedoch größer ausgelegt werden.* Aufgrund der 4-wöchigen Verweilzeit des POME in der Lagune sind außerdem mehrere Becken erforderlich.* Ebenso ist die Lagerung aufgrund von Produktionsschwankungen des anfallenden POMEs notwendig. Neben dem Sammelbecken ist auch die Lagune selbst eine platzintensive Anlage. Damit nimmt sie einen nicht unerheblichen Teil an landwirtschaftlich nutzbarer Fläche ein.

Die Lagune ist ein Becken, das sich im Erdreich befindet. Das Volumen ist abhängig von der Größe der Plantage. Aufgrund des Aufwands des Aushubs wird die Tiefe auf meist nur 3-4 Meter begrenzt. Das Erdreich wird mit einer sickerdichten Plane ausgelegt. Rührwerke werden nur nach Bedarf verlegt. Um das Becken luftdicht zu halten, wird eine Geomembran auf dem Becken ausgebreitet und an den Seiten befestigt. Diese Membran dehnt sich bei der Anreicherung von Biogas in der Lagune aus. Das abgefangene Biogas wird dann über Ventile auf der Membran abgelassen. Nachdem das Substrat abgebaut und in Biogas umgewandelt wurde, wird das restliche im Becken befindliche Schmutzwasser abgepumpt und nach Aufbereitungsmaßnahmen in einen Vorfluter gegeben, bevor es über eine Kläranlage abgegeben wird.

Die anspruchslose und unempfindliche Technik der Lagunen-Technologie bietet eine erleichterte Bedienung und geringere Fehleranfälligkeit. Außerdem entfallen kostspielige technische Anlagen. Jedoch ist der Umsatz des POME in Biogas in bedeckten Lagunen weniger effizient: zum einen dadurch, dass weniger Substrat im Vergleich zum Fermentertank hinzugegeben werden kann, zum anderen sind die Durchmischungsverhältnisse nicht optimal, wenn keine Rührwerke installiert werden. Zusammenfassend werden bei dieser Technologie ein geringerer Umsatz in Biogas und somit auch eine niedrigere Nennleistung erreicht.

4.2.3 Technologien für die Palmölindustrie

Die verwendeten Technologien stammen überwiegend aus China, Indien und Italien. Um jedoch die Erzeugung von Biogas zu optimieren, wird auch in Malaysia kontinuierlich an neuen Technologien geforscht. Das Forschungs- und Entwicklungszentrum eines Energiekonzerns arbeitet derzeit an einem effizienteren System der Verbrennung von Biogas sowie an einem verbesserten Verfahren zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe. Darüber hinaus wurde an Nichtthermischem Plasma geforscht. Nichtthermische Plasmen werden gezielt zur Beseitigung von Gerüchen und zur Beseitigung bestimmter Kohlenwasserstoffe eingesetzt. Das Ziel ist es, diese Technologiesysteme in naher Zukunft zu kommerzialisieren.*

Für die Herstellung von Biogas aus POME wurden bereits einige Systeme, kombiniert aus lokalen und ausländischen Technologien, entwickelt. Einige bewährte Ergebnisse sind im Folgenden aufgelistet und werden kurz erläutert.¹⁰⁷

Fermentationstank mit Novaviro-Keck Seng Biogas-Technologie

Die Novaviro-Keck Seng (Malaysia) Berhad Biogas-Technologie baut auf einen kontinuierlichen Rührreaktor (CSTR) auf. Dieser Reaktor wird durch ein mechanisches Dualmischungssystem unterstützt, welches das gebildete Gas schneller aufsteigen lässt. Durch eine solche Anlage lässt sich eine Palmölmühle mit einem Durchsatz von 30 - 120 t FFB pro Stunde behandeln. Es können 350 m³ bis 1.600 m³ POME mit einem biochemischen Sauerstoffbedarf von 25.000-35.000 mg pro Liter pro Tag verarbeitet werden. Dazu kann noch die Flüssigkeit der gepressten leeren FFB gegeben werden. Dieses Gemisch wird mit einer 18-tägigen Verweilzeit zu bis zu 12.000 m³ Biogas am Tag mit einer Methanausbeute von knapp 62,5% umgewandelt. Die erste Anlage mit dieser Technologie war auch gleichzeitig die erste Biogasanlage in Malaysia und wurde bei der Keck Seng Palmölmühle in Johor errichtet. Andere Anlagen dieser Art wurden in Peninsular Malaysia, Ostmalaysia und Indonesien gebaut.

Methan-Fermentationssystem von MPOB und Biogas Environmental Engineering Sdn Bhd

Ein Fermentertanksystem zur Methanherstellung wurde in Zusammenarbeit zwischen MPOB und der Biogas Environmental Engineering Sdn Bhd entwickelt. Diese Technologie benutzt entweder einen verstärkten Zementbehälter oder eine emaillierte Metallkonstruktion zur Gewinnung von Biogas. Außerdem werden in diesem Technologiesystem verschiedene Becken in Reihe geschaltet wie z.B. ein Kühlungsbecken, Ansäuerungsbecken, Biogasspeicherungstank und Überschussbecken, um eine effiziente Leistung zu errei-

¹⁰⁷ MPOB (2014), <http://www.mpob.gov.my/en/publications/printed-publications> (abgerufen am 11.12.2018)

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

chen. Der Fermenter beinhaltet eine sehr spezielle Mikroorganismenkultur, die durch eine „breed flow-back“-Technologie eine besondere biologische Stabilität, Erneuerungs- und Überlebensfähigkeit garantieren. Bei 31-32°C verweilt das Substrat im Fermentertank. Dabei wird in 9 Tagen das Rohabwasser mit einem BSB von 25.000-30.000 mg pro Liter auf bis zu 80-150 mg pro Liter reduziert, bei einer Methanausbeute von bis zu 65%. Vier Biogasanlagen nach diesem Beispiel wurden schon in Pahang, in Sabah, in Sarawak und eine in Indonesien installiert.

Bedeckte Laguntechnologie von Biotec International Asia Sdn Bhd

Die Biogasanlage der Ulu Kanchong Palmölmühle ist eine Zusammenarbeit zwischen dem Besitzer Gan Teng Siew Realty Sdn Bhd und Biotec International Asia Sdn Bhd. Die Konstruktion der Biogasanlage startete in 2009. Die Anlage mit Laguntechnologie ist seit Juni 2010 in Betrieb. Sie besteht aus 3 Hauptkomponenten: einem POME-Kühlungssystem, einer Faulbehälteranlage in Form einer Lagune und einem Biogas-Verwendungssystem. Die Lagune ist am Boden mit einer wasserundurchlässigen Geomembran verschlossen, damit kein Sickerwasser aus der Anlage tritt. Außerdem wurden Rührwerke und Schlammabzüge installiert, damit das POME gleichmäßig verteilt und abgepumpt wird. Das verbliebene Wasser wird in einer offenen Lagune weiter mikrobiologisch bearbeitet. Mit dieser Konfiguration ist es möglich, den BSB auf 40-80 mg pro Liter zu reduzieren. Aus einer Tonne FFB sind bis zu 25 m³ Biogasausbeute möglich.

Bedeckte Laguntechnologie von Cenergi SEA

Die Anlage von Cenergi SEA wurde so konzipiert, dass sie bei einer 30-tägigen Verweilzeit eine sehr stabile Bakterienkultur aufbaut. Sie funktioniert nach dem Aufstromreaktor-Prinzip, abgesehen davon, dass diese Anlage eine bedeckte Lagune mit einer hochdichten Polyethylenmembran benutzt. Die Schlammrührwerke dienen auch gleichzeitig zur Einleitung frischen Substrats. Durch diese Einleitung vom Boden des Beckens entsteht eine Aufströmrichtung des Schlammes. Außerdem sind in der Lagune Schlammabblasseinrichtungen integriert. Mit einem Umsatz von bis zu 1.500 m³ Biogas in der Stunde startete 2013 die Biogasanlage mit der Einspeisung von Elektrizität in das Versorgungsnetz und versorgte so mehr als 700 Haushalte mit Strom.

Für die Generierung dieser Energie wird eine vorherige Gasreinigung im Sinne einer Entfernung von Wasser und Schwefelwasserstoff vorgeschaltet und dieses dann in einem Gasgenerator verheizt. Zusätzlich wurde ein 12.000 m³ großer Biogasspeicher installiert.

„Zero-discharge“-Technologie von MPOB-Ronser Bio-Tech Sdn Bhd und Shanghai Jiao Tong University

Die MPOB entwickelte zusammen mit der Shanghai Jiaotong University und Ronser Bio-Tech Sdn Bhd ein Pilotprojekt in Negeri Sembilan. Diese Anlage arbeitet mit einer „Zero-discharge“ POME-Behandlung. Die Anlage versucht, nahezu emissionsfrei zu arbeiten. Dazu wurde die Behandlung des POME so weiterentwickelt, dass alle wiederverwendbaren Materialien, wie Öl, Schlamm, Biogas und Wasser aus dem POME gewonnen werden, damit die Menge des Abfalls minimiert wird. Dazu wurden anaerobe und aerobe Behandlungstechnologien des Unternehmens Ronser Bio-Tech benutzt. Nach der biologischen Behandlung wird eine Umkehrosmose nachgeschaltet, um Prozesswasser für den Betrieb der Mühle zu gewinnen. Zuvor werden Flotations- und Sedimentationsbecken geschaltet, mit einem jeweiligen Schlammabfang. Der gewonnene Schlamm wird als Dünger verwendet. Das Biogas selbst wird genutzt, um den anfallenden Strombedarf zu decken. Mit einer Betriebstemperatur der biologischen Verfahren von 36°C wird eine Methanausbeute von bis zu 68% erreicht.

4.3 Biogasprojekte

Insgesamt wurden bis November 2018 80 Biogasprojekte im Rahmen des FiTs und somit der Einspeisung ins Netz offiziell bei SEDA gelistet. Soweit sind verschiedenste Kapazitätsgrößen geplant, die vom Bereich 1,1 MW bis zu 4 MW reichen.¹⁰⁸ Einige Biogas-Unternehmen warten auf die Bestätigung weiterer Projekte im Rahmen des E-bidding-Systems von SEDA.* Der Durchschnitt der Megawatt-Leistung der bei SEDA gelisteten Projekte liegt bei 1,5 – 2 MW pro Anlage.*

Häufig wird für die Biogasprojekte nach dem sogenannten BOOT-System (Build-Own-Operate-Transfer) vorgegangen. Das bedeutet, dass das Land, welches für den Bau der Anlagen benötigt wird, über einen Zeit-

¹⁰⁸ SEDA (2017), <http://seda.gov.my/?omaneg=00010100000010101=0000100010000100000000000000000000&s=1817> (abgerufen am 11.12.2018)

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

raum von rund 16 Jahren gepachtet wird, die Biogasanlage betrieben wird und nach Ablauf der Pachtzeit zurück in die Hand des Landbesitzers geht.*

In Abbildung 20 und Abbildung 21 sind die Standorte der derzeit (Stand Dezember 2018) von SEDA genehmigten Biogasprojekte in Malaysia zu erkennen. Solche Anlagen, die als Feed-in Approval Holder bezeichnet werden, speisen in der Regel in das Stromnetz ein. Der Halter ist demnach berechtigt, erneuerbare Energie zum geregelten FiT zu verkaufen. Dabei stellen die gelben Markierungen Biogasanlagen der Biogas-Kategorie „Landfill/Agriculture“ dar, währenddessen die grünen Markierungen den Biogasanlagen der Kategorie „Biogas“ zugeordnet werden. Letztere wurden vor 2014 genehmigt, als das FiT-Programm für Biogas noch zu anderen Werten prämiert war (3.5.1 Feed-in Tariff (FiT) und E-bidding-Mechanismus für Biogas). Die generierte erneuerbare Energie aus Biogas unter dem FiT-Programm beträgt für das Jahr 2018 186,39 GW (Stand 13.12.2018).

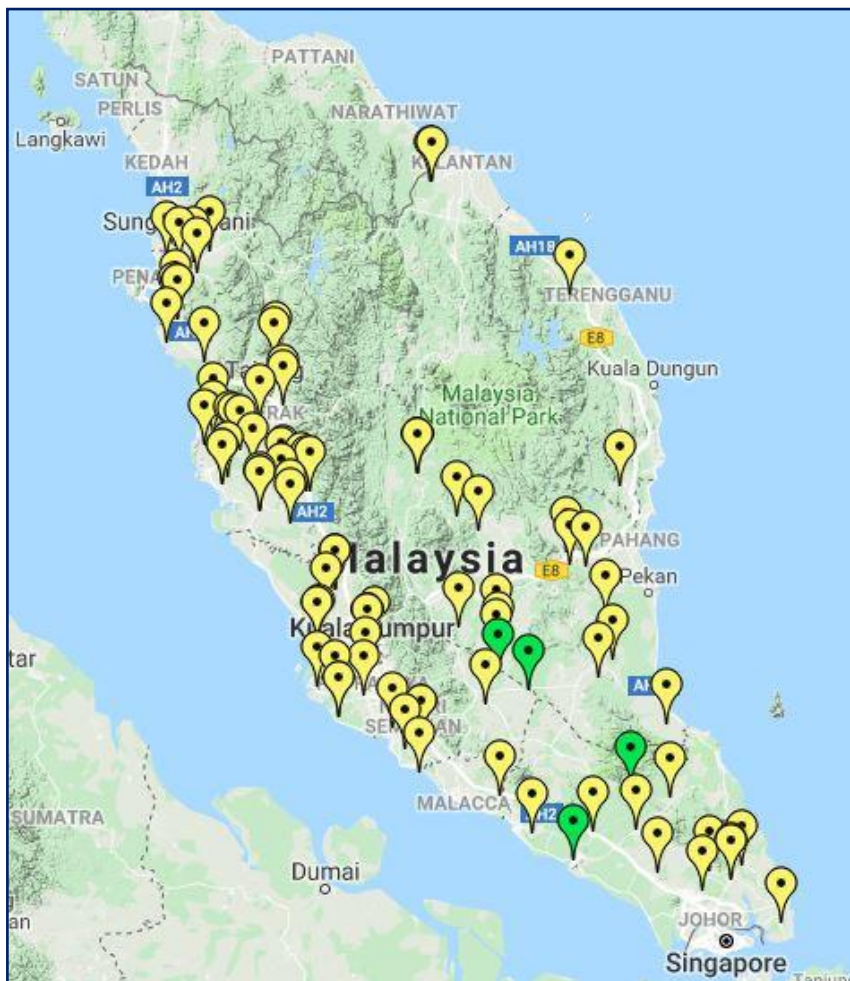


Abbildung 20: Biogasprojekte unter FiT in Westmalaysia

Quelle: SEDA (2018), <http://seda.gov.my/?omaneg=000101001000010000110001001101000000000000010100> (abgerufen am 12.12.2018)

Es ist erkennbar, dass wesentlich mehr Biogasanlagen in Westmalaysia als in Ostmalaysia zu finden sind. Im ostmalaysischen Bundesstaat Sabah erfolgt die Energieversorgung durch SESB.¹⁰⁹ Zudem fehlen Biogasanlagen unter dem FiT-Programm in Sarawak gänzlich, obwohl dort ein großer Teil der Palmölplantagen zu finden ist. Dies ist auf die fehlende Einspeisevergütung zurückzuführen. In Sarawak betreibt der Monopolist SEB eine völlig eigenständige Energiepolitik und ist unabhängig von Westmalaysia sowie dem Bundesstaat Sabah.¹¹⁰ Entsprechend wurde hier das FiT-System auch nicht eingeführt.

¹⁰⁹ Sabah Electricity (o.J.), <https://www.sesb.com.my/?q=content/corporate-profile> (abgerufen am 13.12.2018)

¹¹⁰ Sarawak Energy (2018), <https://www.sarawakenergy.com/about-us> (abgerufen am 13.12.2018)

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen



Abbildung 21: Biogasprojekte unter FiT in Ostmalaysia

Quelle: SEDA (2018), <http://seda.gov.my/?omaneg=00010100100001000011000100110100000000000000010100> (abgerufen am 12.12.2018)

Weiterhin ist es auffällig, dass die Anlagen sich alle in Nähe des Stromnetzes befinden. Obwohl die Anlagen unabhängig vom Gasnetz sind, ist dies auf die hohen Kosten zur Verlegung der Leitungsinfrastruktur zum Netz zurückzuführen.

4.4 Verwendungsmöglichkeiten von Biogas

Ein allgemeines Problem bei der Verwendung von Biogas sind die enthaltenen schwefeligen Gase. Durch diese können Schäden an Leitungen und Generatoren entstehen. Daher müssen diese Gase vor der Verwendung herausgefiltert werden. Dies kann durch Aktivkohlefilter, aber auch durch andere technische Verfahren geschehen.

Ferner ist die Verwendung von Biogas abhängig von der Qualität des Gases, genauer, von der Dichte des enthaltenen Methans, sowie von der Menge an Strom, die in das Netz eingespeist wird. Diese entscheidet, wie viel Biogas übrigbleibt und eine andere Verwendungsmöglichkeit finden muss.

4.4.1 Einspeisung ins Stromnetz

Sobald der Betreiber einer Anlage den entsprechenden FiT zugesprochen bekommen hat und die technischen Voraussetzungen gegeben sind, wird der produzierte Strom in das Netz eingespeist. Dazu wird das Gas in einen Generator gegeben und direkt in Elektrizität umgewandelt. Diese wird dann durch einen sogenannten Wandler in den Anschluss des Netzbetreibers geführt und die vereinbarte Menge zu dem festgelegten Preis abgenommen.

4.4.2 Nutzung als zusätzliche Energiequelle an der Palmölmühle

Die Nutzung des Biogases als zusätzliche Energiequelle an der Mühle liegt nahe und bietet besonders bei hohen Strom- und Energiekosten eine Möglichkeit zur Senkung der eigenen Energieversorgungskosten.

Neben der Verstromung von Biogas in Generatoren, um die eigenen Stromkosten zu senken, gibt es weitere Möglichkeiten, das Biogas auf einer Palmölplantage zu nutzen.

In Hochdruckboilern kann das gewonnene Biogas direkt an der Mühle als Energiequelle anstelle von Diesel, der oft als Energiequelle besonders in Ostmalaysia verwendet wird, genutzt werden. In einer typischen Palmölmühle mit einer Kapazität von 60 t FFB pro Stunde können in einem Jahr ca. 2,4 Millionen Tonnen

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

Tabelle 10: Rückgang der Einspeisung nach FiT (MWh)

Jahr	Biogas	Biogas (Deponieabfälle/Agrarabfall)
2018	12.962,08	194.493,37
2017	16.319,90	198.985,22

Quelle: SEDA (2018e), <http://seda.gov.my/?omaneg=00010100000010101010001000010000000000000000000000000&s=161> (abgerufen am 07.01.2019)

Insider sehen Gründe für dieses Phänomen vor allem darin, dass nun die ältesten Anlagen fehleranfällig werden und daher oft stillstehen.* Hierdurch eröffnen sich verschiedene Einstiegsmöglichkeiten für deutsche Unternehmen. Die Unterscheidung der beiden Kategorien „Biogas“ und „Biogas (Deponieabfälle/Agrarabfall)“ ist, wie bereits erwähnt, bedingt durch das Neuaufsetzen der FiT-Prämien im Biogasbereich. Alle Biogasanlagen, die unter der Kategorie „Biogas“ aufgeführt sind, wurden vor 2014 genehmigt und unterliegen einem anderen Tarif.

Es sind über 145 Biogasanlagen im Rahmen des FiT-Programms bis ins Jahr 2019 geplant, die auch seitens SEDA genehmigt wurden. Die Betreiber dieser Anlagen stehen unter Druck, denn diese müssen bis zum vereinbarten Termin der Einspeisung betriebsfähig sein. Viele Anlagen mussten jedoch eine Fristverlängerung beantragen, die zum Großteil bei entsprechender Begründung gewährt wird.* Dennoch gibt es Fälle, in denen die Genehmigungen zurückgezogen wurden, da die eingesetzte Technik nach erneuter Verlängerung noch immer nicht in Betrieb genommen werden konnte.* Hierbei entsteht eine Chance für deutsche Ingenieure und Biogastechnologiehersteller unterstützend einzugreifen, denn die Biogasanlagen, welche auch in Tabelle A1 im Anhang aufgelistet sind, haben eine FiT-Prämie bereits zugesichert bekommen. Diese Fälle benötigen entsprechende Technologieunterstützung, um das Projekt fortzuführen und um die finanziellen Mittel dafür zu erhalten. Ein Joint Venture mit den lokalen Ingenieurbüros oder Technologieanbietern kann eine Möglichkeit eröffnen, an diesen Projekten teilzuhaben.

Eine weitere erwünschte Maßnahme zur Effizienzsteigerung, wie aus Interviews hervorgegangen ist, sind Überwachungssysteme für die beteiligten Prozesse zur Datensammlung und -analyse. Dazu gehören Sensoren für die Datensammlung, Software für die Bearbeitung und Messkomplettsysteme. Ein Beispiel solcher Systeme ist die Erfassung des CO₂-Gehalts.

Der Stand der eingesetzten Technik und das verfügbare Know-how sind noch nicht weit fortgeschritten. Deshalb werden zumeist einfachere und günstige Technologien bevorzugt. Ein Großteil der Technik wurde laut Unternehmensaussagen meist aus China importiert zu schätzungsweise ungefähr einem Drittel des Preises der deutschen Technik.* Zwar sind auch hier die deutsche Technik und ihr Standard bekannt, dennoch erscheint es für den Mühlenbetreiber auf den ersten Blick attraktiver, Investitionskosten zu sparen. Das stellt zwar zunächst eine Hürde für die deutsche Biogasindustrie dar, jedoch führen die vorhandene Technologie und Erfahrung mit den auftretenden Problemen dazu, dass das Interesse an europäischen Lösungen steigt.*

Aus Erfahrungsberichten ergab sich, dass die Rührwerke bei manch einer Anlage nicht ordnungsgemäß funktionieren und dass sich ein Belag in Rohre und Behälter legte, der schwer oder gar nicht durch die hier angewandten Reinigungsprozesse zu entfernen war.* Ein weiteres Problem, über das von Ölmühlen berichtet worden ist, ist die Homogenisierung des Substrats. Bisher wird Biogas überwiegend aus POME gewonnen. Versuche, die leeren Fruchtstauden ohne Zerkleinerungsanlagen mit dem POME vergären zu lassen, sind nicht gelungen. Hier fehlt es an Aufklärung und auch an bestimmten technischen Anlagen, wie Schredderanlagen oder Mahlschnecken.* Wenn der Wissenstransfer stattfinden würde und auch dieses Restprodukt zu Biogas verarbeitet würde, ergäbe sich eine größere Menge an Biomasse, die zur Biogaserzeugung zur Verfügung stünde. Mit dem Wissen sowie dem höheren Ressourcenaufkommen können Biogasanlagen auch für kleinere Mühlen erschwinglich werden.

Aufgrund unzureichender Schulung und Ausbildung des Personals auf den Plantagen zum Betrieb solcher Anlagen ist die laufende Instandhaltung, Wartung und Reparatur durch externe Dienstleister notwendig. Dies wollen die Mühlenbesitzer sichergestellt wissen.* Das Potential eines gesicherten After-Sales-Services kommt hier zum Tragen: zum einen, um den Biogasanlagenbetreibern die Angst vor der komplexen und weiter fortgeschrittenen Technologie zu nehmen, und zum anderen die Probleme als Biogasanlagenbetreiber schnell behoben zu wissen. Ein weiteres Problem ist nämlich die Wartezeit bis zur Lieferung der Ersatz-

*Informationen aus Interviews mit Unternehmen und Institutionen

teile.* Malaysia bietet dank seiner guten Infrastruktur und Funktion als regionale Drehscheibe gute Voraussetzungen für einen funktionierenden After-Sales-Service auf den Palmölmühlen im Land und der Region. Die Nähe zum Kunden ist ein weiterer Vorteil für das deutsche Unternehmen.

5.2. Verwendung von Biogas im Rahmen des FiTs

Die Verteilung der Prämien im Rahmen des FiT-Programms ist inzwischen weit vorangeschritten. Immer mehr Prämien werden verteilt, auch an kleinere Marktteilnehmer, und immer mehr Megawatt an Einspeisung in das nationale Netz werden genehmigt. Die Investitionsplanung über dieses Förderungsinstrument wird dadurch einfacher und sicherer.*

Mit der Gründung einer lokalen Niederlassung, eines lokal beauftragten Herstellers oder eines Joint Ventures können die Herausforderungen ausländischer Technologien ausgeglichen werden. Ein solches Joint Venture kann wie folgt aussehen: Die deutsche Firma tritt als Partner auf und bringt ihr Wissen und Know-how über die Technik ein. Die Ausrüstung wird teilweise günstig aus Asien bezogen, um wettbewerbsfähig zu sein. Zudem wird lokales, jedoch von deutschen Fachleuten ausgebildetes Betriebspersonal eingesetzt. Diese ganzheitliche Lösung kann deutsche Präzision und Beständigkeit mit asiatischen Preisen und guter Geschäftskultur vereinen.

Durch das Einwerben von Bonusprämien aufgrund besonders effizienter Technologie und Palmölgewinn kann die deutsche Technologie wettbewerbsfähig werden und im Biogasmarkt Fuß fassen.

Diese Geschäftspotentiale konnten auch noch von der anderen Seite bestätigt werden. So fand das Modell des Joint Ventures seine Bestätigung auch im Bereich einiger Arbeitgeber für Ingenieure in Malaysia. Diese sehen die größte Herausforderung für deutsche Firmen darin, sich an die lokalen Gegebenheiten anzupassen. Die beiden Optionen eines Joint Venture oder eines lokalen Büros, in dem lokale Ingenieure eingestellt werden, werden als geeignete Strategien eingeschätzt. Beide Strategien werden vonseiten des Staates begrüßt. Sie haben den Vorteil, dass die lokalen bzw. ansässigen Arbeitnehmer vor Ort die Geschäftslage erkunden und Kenntnisse über die technischen und geschäftskulturellen Bedingungen sowie Informationen über den Zugang zu benötigten Ressourcen sammeln und dem deutschen Unternehmen übermitteln können.

5.2.1 Eigennutzung und weitere Alternativen von Biogas

Neben der Einspeisung in das staatliche Energienetz haben private Biogasanlagen für eine autarke oder teilweise autarke Energieversorgung beträchtliches Wachstumspotential. So ist die Verstromung für die Deckung des eigenen Energiebedarfs eine Alternative oder Ergänzung zum Bezug aus dem Stromnetz. Somit kann ohne Anschluss an das Stromnetz das erzeugte Biogas genutzt werden, wie z.B. für Downstream-Aktivitäten direkt an der Mühle, die aufgrund ihrer Energieintensität ohne Anschluss ans Netz nicht möglich wären.

Dadurch, dass Generatoren zum Einsatz kommen, um Energie unter anderem für Boiler oder auch Klimaanlagen zu liefern, wäre hier der Einsatz einer effizienteren Verbrennungsanlage wie Blockheizkraftwerke sehr sinnvoll. Diese nutzen gleichzeitig die erzeugte Wärme mit.

Eine weitere Möglichkeit für die Verwendung des Biogases besteht in der Aufbereitung zu Bio-CNG. Dafür ist die Reinigung und Komprimierung des Gases nötig. Technologien werden hier noch weiter erforscht und zurzeit noch kaum eingesetzt. Es fehlt bisher an Abnehmern für diese Ressource in Malaysia. Es wurden einige Bestrebungen seitens des Gasnetzbetreibers angekündigt, jedoch bleibt eine feste Zusage aus, das aufbereitete Biogas einzuspeisen. Aufgrund des neuen hoch angesetzten Ziels von Energieministerin Yeo Bee Yin bis 2025 20% der Energie in Malaysia aus erneuerbaren Energiequellen zu beziehen, steigt der Bedarf und das Interesse an alternativen Energiequellen wie Biogas. Deutsche Unternehmen können erwägen, als Pionier in diese Technologie einzusteigen und in Malaysia zu vermarkten.

Außerdem eröffnet die Konvertierung von Biogas auf Erdgasniveau weitere Absatzmöglichkeiten. Dabei werden Kooperationspartner von lokalen Unternehmen gesucht, um Technologien für die weitere Verwendung zu entwickeln. Dadurch wäre die Biogasproduktion unabhängig vom Anschluss ans Gas- oder Stromnetz profitabel. Ebenso sei das Abfüllen in Gasspeichertanks und der anschließende Transport zum Endverbraucher in Malaysia laut Industriekreisen profitabel.*

5.2.2 Forschung und Entwicklung im Bereich Biogas

Das öffentliche malaysische Bildungswesen wird kritisiert, weil die Ausbildung an den Universitäten zu theoretisch sei. Die Studenten hätten nur wenige Praxiserfahrung, da es den Hochschulen an Kontakten zur Industrie fehle. Das hätte zur Folge, dass Hochschulabsolventen in Malaysia zwar gut planen und richtige theoretische Ansätze für Problemlösungen finden, dennoch fehle es meist an der praktischen Umsetzbarkeit. Daher können die deutsche gewerblich-technische Ausbildung sowie die Praxiserfahrung hier bei der Umsetzung von Projekten sehr wertvoll sein.

Weiterhin wurde von verschiedenen prozessspezifischen Problemen berichtet, wie z.B., dass das POME oft kristallisiert und dadurch die Leitungen verstopft. Ansässige Betreiber konnten bisher diesem Problem noch nicht beikommen. Somit ist weitere Forschungsarbeit nötig, bei der auch die deutsche wissenschaftliche Unterstützung gegenüber malaysischen Hochschulen erwünscht ist.

6. Schlusswort

Die Ausgangslage für die deutsche Biogasbranche ist in Malaysia sehr vorteilhaft. Malaysia ist nach Indonesien weltweit zweitgrößter Palmölproduzent. Dementsprechend hoch sind die vorhandenen Mengen an Biomasse und damit das Potential, Biogas zu gewinnen.

Darüber hinaus wird der Biogasmarkt von politischer Seite durch verschiedene flankierende Maßnahmen vorangebracht. Mit staatlichen Rahmenbedingungen, die für diesen Sektor geschaffen worden sind oder in naher Zukunft noch geschaffen werden sollen, werden bedeutende Akzente für Unternehmen und Investoren gesetzt. Diese Maßnahmen bestehen unter anderem aus dem EPP5, dem FiT-Programm oder der noch für dieses Jahr geplanten Renewable Energy Road Map 2050 (RETR). Die Energiewende von fossilen Brennstoffen zu erneuerbaren Energien am Energiemix Malaysias steckt zwar noch in ihrer Anfangsphase, jedoch ergibt sich ein großes Potential für deutsche Unternehmen, in den vielversprechenden Biogasmarkt einzusteigen. Die wachsende Bedeutung von Biogas in der Zukunft Malaysias kann als gesichert gelten.

Bis 2019 sind 145 neue Biogasanlagen geplant. Die von SEDA unter dem FiT-Programm genehmigten Anlagen sind im Anhang in Tabelle A1 dargestellt. Mit den finanziellen Anreizen für die Unternehmen sollen diese Anlagen fristgerecht fertiggestellt werden und ans Netz gehen.

Weiterhin sind viele der bereits gebauten Anlagen zwar noch relativ jung, allerdings schon fehleranfällig. Die vor allem in Asien gekauften Anlagen und Anlagenteile sind günstiger, dennoch ist festzustellen, dass die Anlagen häufig nicht die Erwartungen erfüllen. Das bringt Interesse an Technologie, Service, Know-how-Transfer und Planung mit sich.

Die Probleme bestehen darin, dass die erwartete Leistung der Anlagen ausbleibt. Dazu kommen technische Probleme mit der eingesetzten Technik, wie z.B. das Absetzen von Belag in den Tanks oder Probleme mit den Rührwerken. Diese Probleme führen zu einem ineffektiven Betrieb und unweigerlich zu Verlusten in Leistung und Gewinn. Somit bewähren sich die günstigen Kaufpreise nicht immer auf lange Sicht.

Für deutsche Unternehmen entsteht somit ein großer Handlungsspielraum in der Biogasindustrie in Malaysia. Zum einen ist die Schulung des Personals an den Palmölmühlen sowie die praxisorientierte Ausbildung der zukünftigen Fachkräfte an den Universitäten eine gute Einstiegsmöglichkeit für deutsche Technologieanbieter. Dadurch kann gewährleistet werden, dass die Anlagen wie vorgesehen betrieben und die Ingenieure direkt an deutsche Technologie herangeführt werden. Deutsche industrielle Lösungen sind in Malaysia hoch angesehen und können maßgeblich zur künftigen Energieversorgung und damit zur Energiewende im Land beitragen.

Um die bereits bestehenden Ziele der Vision 2020 und die geäußerten Ziele des Klimaschutzabkommens von Paris zu erreichen, besteht dringendst Handlungsbedarf. Deutsche Technologien können maßgeblich zur künftigen Energieversorgung und damit zur Wohlstands- und Wachstumsentwicklung in Malaysia beitragen.

Nach Erschließung des Biogasmarktes in Malaysia sind auch andere Märkte der Region, insbesondere Indonesien und die ASEAN-Nachbarländer, leichter erreichbar. Malaysia stellt durch seine Lage in Südostasien und die Mitgliedschaft in der ASEAN ein hervorragendes Sprungbrett in den asiatischen Wirt-

schaftsraum dar. Die vielen Handelsabkommen, in die Malaysia bilateral oder im Rahmen der ASEAN-Mitgliedschaft vorteilhaft eingebunden ist, öffnen die Türen in andere Länder.

Dennoch unterliegen auch ausländische Technologien den ökonomischen und sozialen Gegebenheiten des Landes. Malaysia bevorzugt eine Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen oder eine örtliche Niederlassung. Die „AHK Geschäftsreise Malaysia“ kann dabei einen erheblichen Beitrag und eine große Hilfestellung für die erste Kontaktherstellung und den ersten Austausch leisten. Der Einstieg in den Markt kann mit Hilfe der Dienstleistungen der AHK Malaysia wesentlich erleichtert werden.

Anhang

Tabelle A1: Liste der FiT-geförderten Biogasprojekte in Malaysia¹¹⁵

Biogas (Landfill / Agri Waste)	Standort 1	Standort 2	Kapazität (MW)	Jahr der Genehmigung
Kub-Berjaya Energy Sdn Bhd	Hulu Selangor	Selangor Darul Ehsan	1,2000MW	2012
Jana Landfill Sdn Bhd	Puchong	Selangor Darul Ehsan	1,9572MW	2012
Kub-Berjaya Energy Sdn Bhd	Hulu Selangor	Selangor Darul Ehsan	3,2000MW	2013
Jeng Huat (Bahau) Realty Sdn Bhd	Bera	Pahang Darul Makmur	1,2000MW	2015
Tsh Bio -Gas Sdn. Bhd.	Tawau	Sabah	3,1950MW	2015
Jana Landfill Sdn Bhd	Kuala Selangor	Selangor Darul Ehsan	1,0000MW	2015
Glt Energy Sdn Bhd	Rompin	Pahang Darul Makmur	1,1310MW	2016
Kilang Kelapa Sawit Lekir Sdn Bhd	Lekir	Perak Darul Ridzuan	1,0000MW	2016
Sungei Kahang Power Sdn Bhd	Kluang	Johor Darul Takzim	3,0000MW	2016
Magenko Renewables (Ipoh) Sdn Bhd	Bercham	Perak Darul Ridzuan	1,2000MW	2016
Felda Palm Industries Sdn Bhd	Labis	Johor Darul Takzim	1,2000MW	2016
Felda Palm Industries Sdn Bhd	Kota Tinggi	Johor Darul Takzim	1,2000MW	2016
Felda Palm Industries Sdn Bhd	Mersing	Johor Darul Takzim	2,0000MW	2016
Glt Energy Sdn Bhd	Bera	Pahang Darul Makmur	1,1310MW	2016
Swm Enviro Sdn Bhd	Senai	Johor Darul Takzim	2,0000MW	2016
Sime Darby Tnbcs Renewable Energy Sdn. Bhd	Layang-Layang	Johor Darul Takzim	1,6000MW	2016
Betatechnic Sdn Bhd	Paloh	Johor Darul Takzim	2,4000MW	2017
Sime Darby Tnbcs Renewable Energy Sdn. Bhd.	Teluk Intan	Perak Darul Ridzuan	1,6000MW	2017
QI Tawau Biogas Sdn. Bhd.	Tawau	Sabah	2,4000MW	2017
Gan Teng Siew Realty Sdn Berhad	Rantau	Negeri Sembilan Darul Khusus	2,4000MW	2017
Mistral Engineering Sdn Bhd	Sandakan	Sabah	4,0000MW	2017
Green & Smart Sdn Bhd	Kluang	Johor Darul Takzim	2,3380MW	2017
United Plantations Berhad	Pantai Remis	Perak Darul Ridzuan	1,1900MW	2017
Glt Renewable Sdn Bhd	Rompin	Pahang Darul Makmur	2,4000MW	2017
Megagreen Energy Sdn Bhd	Mersing	Johor Darul Takzim	1,0000MW	2017
Green & Smart Sdn Bhd	Nibong Tebal	Pulau Pinang	2,0000MW	2017
Cenergi Tanah Makmur Sdn. Bhd.	Pekan	Pahang Darul Makmur	1,4130MW	2017
Advance Project Management Sdn Bhd	Rompin	Pahang Darul Makmur	2,4000MW	2017
Green & Smart Sdn Bhd	Teluk Intan	Perak Darul Ridzuan	2,7000MW	2017

¹¹⁵ SEDA (2018),

<http://seda.gov.my/?omaneg=0001010000001010101000100001000000000000000000000&s=1817&alpha=&resource=1006&year=2017&p=1> (abgerufen am 14.12.2018)

Prosperous Sebatik Sdn Bhd	Tawau	Sabah	3,000MW	2018
Konsep Muktamad Sdn Bhd	Tawau	Sabah	1,000MW	2018
Atlantica Sdn Bhd	Sandakan	Sabah	3,000MW	2018
Future Biomass Gasification Sdn Bhd	Baling	Kedah Darul Aman	2,400MW	2018
Megagreen Energy Sdn Bhd	Bota	Perak Darul Ridzuan	1,000MW	2018
Selekta Spektra Sdn. Bhd.	Kinta	Perak Darul Ridzuan	2,050MW	2018
Betatechnic Sdn Bhd	Bahau	Negeri Sembilan Darul Khusus	1,200MW	2018
Megagreen Energy Sdn Bhd	Perak Tengah	Perak Darul Ridzuan	2,000MW	2018
Jana Landfill Sdn Bhd	Kuala Selangor	Selangor Darul Ehsan	1,000MW	2018
Clean Green Kg Valdor Sdn Bhd	Seberang Prai Selatan	Pulau Pinang	1,200MW	2018
Glt Eco Sdn Bhd	Kulim	Kedah Darul Aman	2,400MW	2018
Magenko Renewables (Penang) Sdn Bhd	Nibong Tebal	Pulau Pinang	2,400MW	2018
Cenergi Pantai Remis Sdn. Bhd.	Manjung	Perak Darul Ridzuan	1,5010MW	2018
Kilang Kelapa Sawit Lekir Sdn Bhd	Perak Tengah	Perak Darul Ridzuan	1,000MW	2018
Felda Palm Industries Sdn Bhd	Rompin	Pahang Darul Makmur	2,400MW	2018
Concord Green Energy Sdn Bhd	Kota Tinggi	Johor Darul Takzim	1,800MW	2018
Concord Green Energy Sdn Bhd	Kota Tinggi	Johor Darul Takzim	1,5600MW	2018
Gan Teng Siew Realty Sdn Berhad	Rantau	Negeri Sembilan Darul Khusus	1,5600MW	2018
Felda Palm Industries Sdn Bhd	Bera	Pahang Darul Makmur	2,400MW	2018
Ggs Corporation Sdn Bhd	Perak Tengah	Perak Darul Ridzuan	2,3380MW	2018
Concord Green Energy Sdn Bhd	Kota Bahagia	Pahang Darul Makmur	1,5010MW	2018
Concord Green Energy Sdn Bhd	Kuantan	Pahang Darul Makmur	1,800MW	2018
Bios Organics (M) Sdn Bhd	Kuala Sg. Baru	Melaka Bandaraya Bersejarah	1,200MW	2019
Rangkaian Iltizam Sdn Bhd	Pasir Mas	Kelantan Darul Naim	0,6000MW	2019
Bac Biogas (Kg.Gajah) Sdn Bhd	Perak Tengah	Perak Darul Ridzuan	1,5500MW	2019
Eng Hong Biogas Sdn Bhd	Banting	Selangor Darul Ehsan	2,400MW	2019
Sime Darby Industrial Power Systems Sdn. Bhd	Linggi	Negeri Sembilan Darul Khusus	1,200MW	2019
Biogas Sulpom Sdn Bhd	Dengkil	Selangor Darul Ehsan	2,500MW	2019
Ks Green Energy Sdn Bhd	Muar	Johor Darul Takzim	3,6060MW	2019
Sime Darby Industrial Power Systems Sdn. Bhd.	Bestari Jaya	Selangor Darul Ehsan	1,6000MW	2019
Kim Loong Power Sdn Bhd	Kota Tinggi	Johor Darul Takzim	2,2620MW	2019
Glt Bio Sdn Bhd	Padang Serai	Kedah Darul Aman	1,200MW	2019
Kub-Berjaya Energy Sdn Bhd	Hulu Selangor	Selangor Darul Ehsan	6,0600MW	2019
Kema Development Sdn Bhd	Kuantan	Pahang Darul Makmur	1,0670MW	2019
Ggs Eco Solutions Sdn Bhd	Batang Padang	Perak Darul Ridzuan	4,0000MW	2019
Anson Oil Industries Sdn Bhd	Teluk Intan	Perak Darul Ridzuan	1,200MW	2019
Mk Jernih Sdn Bhd	Tasek Gelugor	Pulau Pinang	1,200MW	2019
Fajar Niagajaya Sdn Bhd	Batang Padang	Perak Darul Ridzuan	0,1630MW	2019

Fabulous Sunstar Sdn Bhd	Batang Padang	Perak Darul Ridzuan	0,3960MW	2019
Cenergi Fjp Sdn. Bhd.	Jerantut	Pahang Darul Makmur	4,0000MW	2019
Future Atlas Sdn Bhd	Larut Dan Matang	Perak Darul Ridzuan	2,2620MW	2019
Glt Climate Sdn Bhd	Kuala Kangsar	Perak Darul Ridzuan	1,2000MW	2019
Cahaya Bumijasa Sdn. Bhd.	Tawau	Sabah	3,8000MW	2019
Rich Greenway Sdn Bhd	Bidor	Perak Darul Ridzuan	0,3960MW	2019
Solar Path Sdn Bhd	Kuala Lumpur	W.P. Kuala Lumpur	0,0640MW	2019
Desa Kim Loong Palm Oil Sdn Bhd	Keningau	Sabah	2,4000MW	2019
Cenergi Chersonese Sdn. Bhd.	Kerian	Perak Darul Ridzuan	1,2020MW	2020
Biogas	Standort 1	Standort 2	Kapazität (MW)	Jahr der Genehmigung
Bell Eco Power Sdn. Bhd.	Batu Pahat	Johor Darul Takzim	2,0000MW	2012
Achi Jaya Plantations Sdn Bhd	Chaah	Johor Darul Takzim	1,2500MW	2013
Biopower Climate Care Sdn Bhd	Bera	Pahang Darul Makmur	2,1260MW	2013
Felda Palm Industries Sdn Bhd	Jempol	Negeri Sembilan Darul Khusus	1,1000MW	2014

Marktakteure

Plantagenfirmen

Firmenname: Borneo Pacific (Holdings) Sdn. Bhd.
Lot 66, Shoplot 18, 2nd Floor Block G, Ruang Singgah Mata 4, Asia City, P.O. Box 12707, 88830 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia
Tel: +608-8234 323 / +608-8 234324 Fax: +608-8236 754 E-Mail: asasbsb@gmail.com Webseite: www.borneopac.com
Hintergrund: Borneo Pacific (Holdings) Sdn. Bhd. wurde 1988 in Sabah ursprünglich als Baugeschäft/Baufirma eingetragen. In den letzten 26 Jahren war die Unternehmensgruppe erfolgreich in großen Immobilienentwicklungsprojekten, wie Wohnungsbau, Gemeindezentrumsprojekten, Infrastrukturarbeiten und Regierungsprojekten, in Sabah involviert. Gleichzeitig erkannte die Firma die Notwendigkeit einer Diversifizierung und begann Tätigkeiten im Bereich der Hotellerie, Landwirtschaft, aber auch Palmöl- und Biomasseindustrie Anfang der 1990er Jahre aufzunehmen. Die Plantagen der Unternehmensgruppe befinden sich in Ulu Tungku und in der Region Lahad Datu. Etwa 95% der Gesamtfläche sind seit ihrem ersten Jahr im Jahr 1990 gepflanzt, während 85% der gesamten gepflanzten Flächen gereift und in der Erntephase sind. Alle frischen Fruchtstände werden geerntet und sofort an die integrierten Ölmühlen zur Verarbeitung geliefert. Der Plantagen-Sektor beteiligt sich aktiv in der Baumschule, am Ölpalmenanbau und Palmölfräsen und baut die internen Straßensysteme aus, um eine fachgerechte Erhaltung der Plantage und Ernte zu gewährleisten.

Firmenname:**Boustead Holding Berhad**

28th Floor, Menara Boustead, 69, Jalan Raja Chulan, 50200 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: +603-2145 9044

Fax: +603-2141 1866

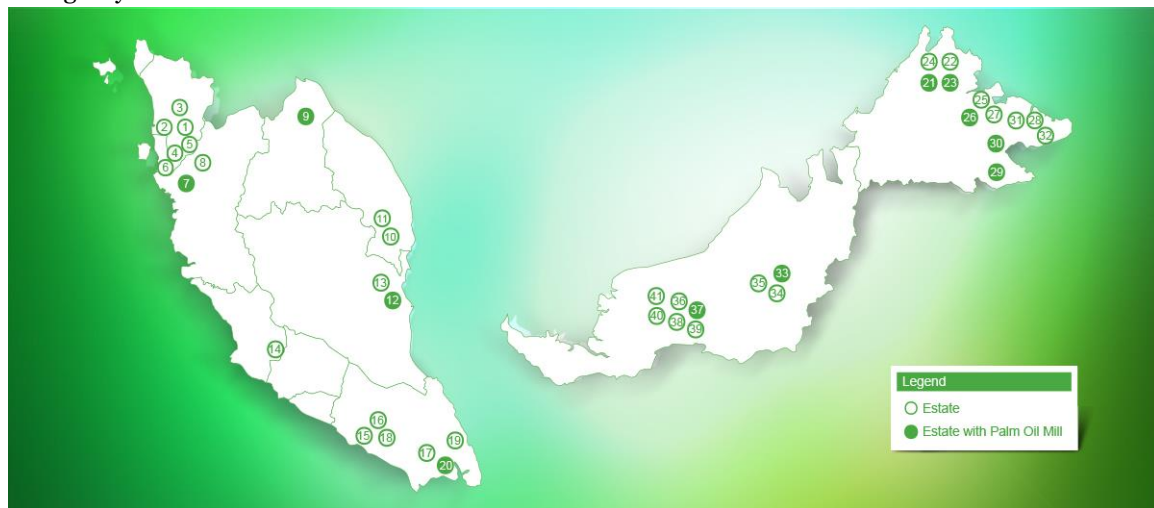
E-Mail: alert@boustead.com.my

Webseite: www.boustead.com.my

Hintergrund:

Die Boustead Group ist eines der ältesten Konglomerate Malaysias und kann seine Wurzeln bis 1828 zurückverfolgen. In sechs primären Sektoren ist Boustead Group in der malaysischen Wirtschaft aktiv, nämlich in Plantagen, Immobilien, der Pharma- und Schwerindustrie, in Handel und Industrie sowie Finanzierung und Investition. Die Plantagenabteilung des Konzerns ist in erster Linie auf den Anbau von Ölpalmen und auf die Verarbeitung von Ölpalmenfrüchten in Palmenprodukten spezialisiert. Neben der Verarbeitung der FFB in den eigenen Mühlen verkauft Boustead Holding Berhad die FFB auch an andere Unternehmen und bietet Beratungsdienstleistungen an.

In Westmalaysia und Sabah besitzt Boustead Plantations Berhad jeweils rund 26.000 Hektar Ölpalmenplantagen und betreibt jeweils vier Palmölmühlen. In Sarawak sind es 18.000 Hektar und zwei Palmölmühlen. Die Verwaltung dieser Plantagenflächen erfolgt durch die 100%-ige Tochtergesellschaft Boustead Estates Agency Sdn Bhd.

**Peninsular Malaysia**

- | | | |
|-------------------|--------------------|---------------------|
| 1. Batu Pekaka | 8. Malaya | 15. Bekoh |
| 2. Kuala Muda | 9. Lapan Kabu | 16. Eldred |
| 3. Stothard | 10. Solandra | 17. Kulai Young |
| 4. Kedah Oil Palm | 11. LTT-Terengganu | 18. Chamek |
| 5. Bukit Mertajam | 12. Sungai Jernih | 19. Boustead Sedili |
| 6. Malakoff | 13. Bebar | 20. Telok Sengat |
| 7. TRP | 14. Balau | |

Sabah & Sarawak

- | | | |
|---------------------|---------------------|-----------------|
| 21. Sungai Sungai 1 | 28. LTT-Sabah | 35. Bukit Limau |
| 22. Sungai Sungai 2 | 29. Segaria | 36. Pedai |
| 23. Kawananan | 30. Sungai Segamaha | 37. Jih |
| 24. Lembah Paitan | 31. Bukit Segamaha | 38. Kelimut |
| 25. Resort | 32. G & G | 39. Maong |
| 26. Nak | 33. Loagan Bunut | 40. Mapai |
| 27. Sutera | 34. Sungai Lelak | 41. Bawan |

Abbildung 22: Lage der Grundstücke und Ölpalmenplantagen von Boustead Holdings Berhad

Quelle: <http://www.bousteadplantations.com.my/estates.html>

Firmenname:**Far East Holdings Berhad (FEHB)**

Level 23, Menara Zenith, Jalan Putra Square 6, 25000 Kuantan, Pahang Darul Makmur, Malaysia

Tel: +609-514 1936 / 948 / 339

Fax: +609-513 6211

E-Mail: fareast@fareh.po.my

Webseite: www.fehb.com.my

Hintergrund:

Far East Holdings Berhad (FEHB) wurde am 6. August 1973 unter dem Namen „Far East Holdings Sdn. Bhd.“ gegründet. 1986 wurde aus der Sdn Bhd eine Aktiengesellschaft; seitdem trägt die Far East Holding Berhad ihren gegenwärtigen Namen. Hauptaugenmerk von FEHB sind der Anbau und die Produktion von Palmöl. Die Hauptverwaltung der Firma übernimmt den Zuständigkeitsbereich für beratende Funktionen und Management Services der gesamten Bereiche.

Laut Jahresbericht 2017 betragen die Einnahmen 482,73 Millionen MYR. Der Gewinn vor Steuern betrug 190,44 Millionen MYR. Davon erwirtschaftete der Geschäftsbereich Plantagen 121,22 Millionen MYR und der Geschäftsbereich Mühlen 37,79 Millionen MYR Profit.



Abbildung 23: Plantagen und Mühlen von Far East Holdings Berhad

Quelle: http://www.fehb.com.my/images/annual_report/2015.pdf

Firmenname:
FELCRA Berhad

Wisma Felcra, Lot 4780, Jalan Rejang, Setapak Jaya, Peti Surat 12254, 50772 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: +603-4145 5000

Fax: +603-4142 8162

E-Mail: felcrabhd@felcra.com.my

Webseite: www.felcra.com.my/

Hintergrund:

Die Federal Land Consolidation and Rehabilitation Authority (FELCRA) wurde 1966 gegründet. Das Unternehmensziel war es, die Bevölkerung im ländlichen Raum an den nationalen wirtschaftlichen Aktivitäten zu beteiligen, um die Verbesserung ihres Lebensstandards herbeizuführen.

Am 1. September 1997 erfolgte die Umfirmierung von einer Körperschaft (FELCRA) zur Firma FELCRA Berhad, die vollständig im Besitz der Regierung ist. Aufgrund dieser Änderung ist FELCRA Berhad nun in der Lage, neuen Geschäftsmöglichkeiten nachzugehen, die vorher nicht möglich waren.

Derzeit verwaltet FELCRA Berhad 257.078 Hektar Fläche. Davon sind rund 212.903 Hektar Ölpalmenplantagen, 40.045 Hektar Kautschukplantagen und die übrigen 4.130 Hektar mit Reis und anderen Nutzpflanzen bedeckt. Neben dem Plantagenmanagement treibt FELCRA Berhad die Diversifizierung ihrer Tätigkeiten in Industrie- und Dienstleistungsbranchen sowie anderen wachsenden Geschäftsfeldern weiter voran.

Die Erfahrung in der Bewirtschaftung von Plantagen wird durch die 100%-ige Tochtergesellschaft Felcra Plantation Services Sdn. Bhd. an Kunden weitergegeben. Seit der Gründung von FELCRA Berhad 1966 spielt die Felcra Plantation Services Sdn. Bhd. eine Schlüsselrolle darin, Kleinbauern in abgelegenen Regionen dabei zu unterstützen, ungenutzte Landflächen in ertragreiche Plantagen umzuwandeln und so die wirtschaftliche Situation der Landbevölkerung zu verbessern. Insbesondere konzentrieren sich die Leistungen von Felcra Plantation Services Sdn. Bhd. darauf, Kleinbauern hinsichtlich der Planung und Entwicklung von Palmöl-, Kautschuk- und Reisplantagen zu beraten.

FELCRA weist darüber hinaus den Status einer „Government-linked company“ (GLC) auf, d.h. Kontrollanteile gehören direkt dem Staat (über signifikante Aktienanteile), der auf diese Weise Einfluss auf die Geschäfte inklusive der Besetzung des Managements nehmen kann.

Firmenname:**FGV Holdings Berhad (HQ)** (formerly known as Felda Global Ventures Holdings Berhad)

Wisma FGV, Jalan Raja Laut, 50350 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: +603-2789 0000

Fax: +603-2789 0001

E-Mail: fgv.enquiries@fgvholdings.comWebseite: www.fgvholdings.com**Hintergrund:**

FGV ist eine global integrierte Firma, welche weltweit in zehn Ländern und auf vier verschiedenen Kontinenten operiert. Das Unternehmen ist in sechs Kernbereichen tätig: Anbau und Gewinnung von Palmöl, Palmölprodukte, Zucker, Kautschuk, Forschung und Entwicklung, Services sowie Handel und Logistik. FGV ist eine in Malaysia ansässige Firma, welche seit 2007 als Tochterfirma der FELDA, einer der weltweit größten Firmen des Palmölhandels, arbeitet. Heute gehört das Unternehmen zu den größten Unternehmen an der malaysischen Börse und operiert in 10 Ländern innerhalb Asiens, Nordamerikas und Europas.

FGV beschäftigt in ihren 44 Niederlassungen über 19.000 Mitarbeiter. FGV besitzt und bearbeitet 450.000 Hektar Plantagenfläche in Malaysia und Indonesien. Die Erträge von 15 Millionen t FFB werden in den 72 Palmölmühlen zu 3 Millionen Litern Palmöl (Crude Palm Oil [CPO]) pro Jahr verarbeitet. FGV ist damit zweitgrößter Produzent von CPO.

FGV ist als Vorreiter im Bereich der erneuerbaren Energien aus Abfällen der Ölpalme tätig und betreibt ein Biomassekraftwerk in Lahad Datu (Sabah). Zusätzlich wird derzeit ein weiteres Kraftwerk in Jengka (Pahang) gebaut. Derzeit betreibt FGV bereits 15 Biogasanlagen. Darüber hinaus befinden sich zurzeit drei weitere Anlagen im Aufbau mit dem langfristigen Ziel, jede der bestehenden Palmölmühlen mit einer Biogasanlage auszustatten. Der aus dem Methangas erzeugte Strom wird größtenteils zum Betrieb der Palmölmühlen genutzt. Als ein Vorzeigeprojekt der FGV gilt außerdem die Anlage bei Seriting Hilir in Negeri Sembilan (Westmalaysia), bei der der erzeugte Strom der Biogasanlage in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird.

Wie Sime Darby und Felcra Plantation Services Sdn. Bhd. weist auch FGV den Status einer Government Linked Company (GLC) auf.

Firmenname:**Genting Plantations Berhad**

24th Floor, Wisma Genting, Jalan Sultan Ismail, 50250 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: +603-2178 2288

Fax.: +603-2161 5304

E-Mail: gpinfo@genting.com

Webseite: www.gentingplantations.com

Hintergrund:

Gegründet wurde das Unternehmen im Jahr 1977 unter dem Namen „Asiatic Development Sdn Bhd“ und ist seit dem 22. Februar 1980 als Genting Plantations Berhad („Genting Plantations“) ein Tochterunternehmen von Genting Berhad. Es bildet die wichtigste Tochtergesellschaft im Bereich der Plantagenaktivitäten der Genting Berhad-Gruppe. Gegenwärtig besitzt das Unternehmen 247.600 Hektar Plantagenfläche in Malaysia und Indonesien sowie elf Ölmöhlen. Eine der Palmölmöhlen liegt in Westmalaysia, sechs in Ostmalaysia und die übrigen vier Palmölmöhlen liegen in Indonesien. Die gesamte Kapazität der Mühlen beträgt 550 Tonnen pro Stunde.

Genting Plantations gehört mittlerweile zu den Top Ten bezüglich Börsenkapitalisierung im Plantagensektor, ist bekannt als eines der am schnellsten wachsenden Plantagenunternehmen und ist an der malaysischen Börse gelistet. So stieg der Umsatz des Unternehmens zwischen 2013 und 2014 um 18,7% auf über 1,6 Milliarden MYR. Im gleichen Zeitraum stieg der Gewinn vor Steuern um 73% auf 519 Millionen MYR, nachdem er in den beiden Vorjahren stark gesunken war. In 2017 liegt der Unternehmensertrag bei 1,8 Milliarden MYR.

Neben dem Kerngeschäft arbeitet Genting Plantations Berhad eng zusammen mit der Organisation WWF an verschiedenen Nachhaltigkeitsprojekten und ist eine von 14 Gründungsfirmen des „Roundtable of Sustainable Palm Oil“. Letzteres ist eine Organisation, die sich zum Ziel gesetzt hat, nachhaltigen Anbau von Ölpalmen zu fördern und mögliche negative Auswirkungen der Palmölindustrie auf die Umwelt zu minimieren. Mitglieder der Organisation sind hierbei verschiedene Umweltverbände, NGOs sowie wichtige Institutionen und Unternehmen in der Produktionskette der Palmölindustrie sowie Plantagenbetreiber und Händler.



Abbildung 24: Lage der Ölpalmenplantagen (grün), Palmölmöhlen (blau) und Forschungszentren (rosa) von Genting Plantations Berhad

Quelle: <http://www.gentingplantations.com/business-divisions/>

Firmenname:**Hap Seng Consolidated Berhad**

21st Floor, Menara Hap Seng, Jalan P. Ramlee, 50250 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: +603-2172 5228

Fax: +603-2172 5286

E-Mail: inquiry@hapseng.com.my

Webseite: www.hapseng.com.my

Hintergrund:

Hap Seng Consolidated Berhad ist ein börsennotiertes Unternehmen mit verschiedenen Geschäftstätigkeiten in Bezug auf Plantagen, Immobilieninvestition und -entwicklung, Kreditfinanzierung, Handel von Düngern, Automobilteilen, Baumaterialien und Erdöl sowie Steinbrüchen.

Hap Seng Consolidated Berhad hatte 2017 einen Umsatz von knapp 5,3 Milliarden MYR und einen Gewinn von 1 Milliarde MYR, davon erwirtschaftete der Plantagensektor 10% des Einkommens.

Hap Seng Plantations Holdings Berhad ist eine Ölpalmplantagenfirma und fasst das Ölpalmengeschäft im Hap Seng Konzern zusammen. Sie hat insgesamt 40.000 Hektar zwischen Lahad Datu und Sandakan in Ostmalaysia. Davon sind 36.000 Hektar mit Palmölbäumen bepflanzt.

Firmenname:**IJM PLANTATIONS BERHAD**

Wisma IJM, Jalan Yong Shook Lin, 46050 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

Tel: +603-79858288

Fax: +603-79529388

E-Mail: ijm@ijm.com

Webseite: www.ijm.com

Hintergrund:

IJM Plantagen Berhad ist ein Palmölbetrieb in Sabah, Malaysia. Seit Juli 2013 wird IJM Plantagen Berhad an der malaysischen Börse gelistet. IJM Plantagen Berhad stellt damit eine der fünf wichtigsten Säulen der IJM Group dar. Die Gruppe hat das Thema nachhaltige Ernährung für ihren langfristigen Erfolg in den Agrarunternehmen in Bezug auf die Palmöl-Lieferkette festgelegt. Dabei hat die Gruppe Strategien eingeführt und umgesetzt, um Performance-Exzellenz in den Bereichen Innovation und Produktivität, Umwelpflege, als Investor in Humankapital und durch Integration in die Gemeinschaft zu erzielen.

Die Unternehmensgruppe besitzt und betreibt 21 Ölpalmenanbaugelände sowie sechs Palmölmühlen für die Verarbeitung von 932.950 Millionen Tonnen FFB im Jahr 2018.

<p>Firmenname: IOI CORPORATION BERHAD</p>
<p>IOI City Tower 2, Lebuhr IRC, IOI Resort City, 62502 Putrajaya, Malaysia</p> <p>Tel: +603 -8947 8888 Fax: +603- 8943 2266 E-Mail: corp@ioigroup.com Webseite: www.ioigroup.com</p>
<p>Hintergrund: Das Unternehmen IOI Corporation Berhad ist eine Tochtergesellschaft der IOI Group. Diese ist im Bereich Immobilien und Palmölindustrie tätig.</p> <p>IOI Corporation Berhad ist ein führendes Unternehmen in der Palmölindustrie, mit Aktivitäten in der gesamten Palmölmertschöpfungskette vom Saatgut, über Plantagen und Ölernte bis hin zur Produktion sehr hochwertiger Palmölprodukte.</p> <p>Das Unternehmen besitzt 90 Ölpalmenplantagen mit einer Gesamtfläche von 217.329 Hektar. Daneben betreibt das Unternehmen in Malaysia 15 Palmölmühlen mit einer gesamten Verarbeitungskapazität von ca. 4,75 Millionen Tonnen FFB pro Jahr.</p>

<p>Firmenname: Kuala Lumpur Kepong Berhad (HK)</p>
<p>Bangunan Mayban Trust Ipoh, Level 9, No. 28, Jalan Tun Sambanthan, 30000 Ipoh, Perak Darul Ridzuan, Malaysia</p> <p>Tel: +605-241 8444 Fax: +605-255 5312 E-Mail: contactus@klk.com.my Webseite: www.klk.com.my</p>
<p>Hintergrund: Begonnen hat Kuala Lumpur Kepong Berhad (KLK) vor mehr als 100 Jahren als eine Plantagen-Gesellschaft und auch heute noch sind Ölpalmenplantagen (93% der Plantagenfläche) und Gummibaumplantagen (7% der Plantagenfläche) die Hauptgeschäftsbereiche. Heute ist KLK eines der größten privaten Unternehmen der Palmölindustrie und ist seit einigen Jahren an der malaysischen Börse notiert.</p> <p>Durch verschiedene strategische Übernahmen verfügt die Gruppe über mehr als 285.000 Hektar Landfläche, verteilt über Malaysia (Westmalaysia und Sabah), Indonesien sowie Liberia. Rund 26% dieser Fläche befinden sich in Westmalaysia, 15% in Sabah sowie weitere 51% in Indonesien und 8% in Liberia. Im Jahr 2018 erntete KLK rund 3.929 Millionen Tonnen FFB.</p>

Firmenname:**Kulim (Malaysia) Berhad**

Ulu Tiram Estate, K.B. 705, 80990 Johor Bahru, Johor, Malaysia

Tel: +607-8611 611 / +607-8633 333

Fax: +607-8611 701 / +607-8631 909

E-Mail: info@kulim.com.my

Webseite: www.kulim.com.my

Hintergrund:

Kulim ist eines der führenden Unternehmen im Palmölgeschäft. Es war das erste Unternehmen, welches RSPO-zertifiziertes Palmöl herstellt. Das Unternehmen legt großen Wert auf Effizienz, so wird es nach der „Vision 30:30“ geführt, was bedeutet mindestens 30 t FFB pro Hektar zu ernten und aus diesen Extraktionsraten von mindestens 30% zu erreichen. Im Jahr 2017 betrug die Produktion von zertifiziertem Palmöl 12,08 Millionen Tonnen. Das entspricht 19% der Weltproduktion.

Das Unternehmen fertigt auch Gummi-Produkte, ölbasierte Chemikalien und verkauft tropische Früchte. Dabei zeigt es Engagement in Roh-Palmöl-Verarbeitung. Weiterhin stellt Kulim Bhd Plantations Management und Beratungsdienstleistungen zur Verfügung, montiert landwirtschaftliche und mechanische Ausrüstung und forscht und produziert Ölpalmsamen.

Firmenname:**Kwantas Corporation Berhad (HQ)**

K-63-3rd Floor, Signature Office, KK Times Square, Off Coastal Highway, 88100 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.

Tel: +608-848 6555

Fax: +608-848 6777

Webseite: www.kwantas.com.my

Hintergrund:

Kwantas Corporation Berhad wurde im Jahr 1995 als eine Investment-Holdinggesellschaft gegründet und ist seit 1996 an der malaysischen Börse gelistet.

Die Kwantas Group ist ein integrierter Palmölproduzent, der in verschiedenen Bereichen der Palmölindustrie tätig ist: Hierzu gehören Ölpalmenplantagen, Palmölmühlen, Pressanlagen, Palmölraffinerien, Fettverarbeitung, Handel von Palmöl und Fettprodukten, Großhandel und Lieferung von Diesel und Schmierstoffen sowie der Betrieb eines Biomassekraftwerks.

Das Biomassekraftwerk dient hauptsächlich dazu, eine dauerhaft zuverlässige Stromversorgung sicherzustellen und Unterbrechungen während des Produktionsprozesses zu vermeiden. Es besitzt eine Kapazität von 9,8 MW und ist in der Lage, den erzeugten Strom für den Betrieb der Produktionsanlagen selbst zu nutzen oder in das lokale Stromnetz einzuspeisen.

Firmenname:**Pontian United Plantations Berhad (PUP)**

KM52 off Jalan Sandakan - Lahad Datu, P.O. Box 60525, 91114 Lahad Datu Sabah, Malaysia

Tel: +6089-565 620

Fax: +6089-565321

E-Mail: inquiry@pontianunited.com

Webseite: www.pontianunited.com

Hintergrund:

PUP wurde im Jahre 1952 gegründet. Am Anfang begann das Unternehmen mit 1.833 Hektar Ölpalmenplantagen in Kukup, Johor. Ein weiterer Ausbau, den die Gesellschaft vornahm, führte zu einem Anstieg des Landbesitzes auf 40.000 Hektar.

Die meisten Ölpalmenflächen innerhalb der Unternehmensgruppe liegen an der Ostküste von Sabah, genauer in Kinabatangan und Lahad Datu. Im Einzelnen sind dies Kukup Estate, Pontian Malacca Estate, Pontian Blossom Estate, Pontian Korosah Estate, Pontian Subor Estate, Pontian Materis Estate, Pontian Hillco Estate, Pontian Kurilen Estate, Pontian Pendirosa Estate, Pontian Subok Estate, Pontian Orico Estate und Pontian Fico Estate. Im letztgenannten Ort befinden sich außerdem auch der Verwaltungskomplex der Plantagen und die Palmölmühle.

Während der Expansionsphase gründete das Unternehmen eine Palmölmühle, die bis zu 90 Tonnen Material pro Stunde verarbeiten kann. Daneben erwarb das Unternehmen auch industrielle Flächen und Gewerbebauten in ganz Malaysia. Derzeit hat PUP 15 Tochtergesellschaften, wovon das Hauptgeschäft der meisten Firmen im Bereich von Palmöl, Versicherungs- und Eigentumsmanagement liegt.

Zum 30. Oktober 2013 wurde das Unternehmen PUP von Felda Global Ventures Holdings Berhad aufgekauft. Dabei operiert PUP weiterhin als eigenständige Tochtergesellschaft und wird von Felda Global Ventures Holdings Berhad bei dem Vorhaben unterstützt, die Plantagenfläche stetig zu vergrößern.

Firmenname:**Rimbunan Hijau Group (RH Group)**

101, Pusat Suria Permata, Jalan Upper Lanang, Sibuluan 96000 Sarawak, Malaysia

Tel: +608-4216 155

Fax: +608-4215 217

E-Mail: Online-Anfrage

Webseite: www.rhg.com.my

Hintergrund:

Die RH Group wurde 1975 gegründet und hat sich zu einem der am besten integrierten, dynamischen Konglomerate Malaysias entwickelt. Die RH Group ist in einer Vielzahl von Industriezweigen aktiv, welche sich in die folgenden sechs Tätigkeitsbereiche gliedern: Forstwirtschaft, Palmölindustrie, Medien, Informations- und Kommunikationstechnologie, Gastwirtschaft und andere Aktivitäten. Die RH Group ist seit 1988 in der Palmölindustrie tätig und betreibt derzeit drei Palmölmühlen.

Der Bereich Ölpalmenplantagen steht hauptsächlich unter der Verwaltung der Tochtergesellschaft Rimbunan Sawit (RSB), welche seit Juni 2005 an der malaysischen Börse gelistet ist und sich seitdem als erfolgreiches Unternehmen in der Palmölindustrie etabliert hat.

Der Abfall in den Mühlen, der bei der Verarbeitung der FFB entsteht, wird als Biomasse genutzt. Insbesondere wird das Methan aus POME für die Stromerzeugung eingefangen.

Firmenname:**Sawit Kinabalu Sdn Bhd**

Jalan Kelapa Sawit, Off KM 4 Jalan Tuaran, 88300 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia

Tel: +60 88 – 235811

Fax: +60 88 – 233779

E-Mail: cc@sawitkinabalu.com.my

Webseite: <http://www.sawitkinabalu.com.my>

Hintergrund:

Die Sawit Kinabalu Group (SKG) ist ein staatliches Unternehmen, das seit der Gründung 1996 zu einem der größten Palmölproduzenten in Sabah gewachsen ist.

Die Hauptgeschäftsfelder der SKG sind der Anbau, die Verarbeitung sowie die Beschaffung und der Handel von und mit Palmölprodukten wie FFB, CPO und Palmkernöl. Derzeit besitzt die Sawit Kinabalu Group 67.709 Hektar Plantagenfläche in Sabah. Die SKG betreibt acht Palmölmühlen in Sabah mit einer Verarbeitungskapazität von 435 Millionen Tonnen pro Stunde. Insgesamt können somit über 2,5 Millionen Tonnen FFB pro Jahr verarbeitet werden. 2007 gründete Sawit Kinabalu Group ihre erste Palmölraffinerie mit einer Kapazität von 1.500 Millionen Tonnen Crude Palm Oil (CPO) pro Tag und verfolgt damit die Unternehmensstrategie, sich noch weiter auf verschiedene nachgelagerte Palmölprodukte zu konzentrieren.

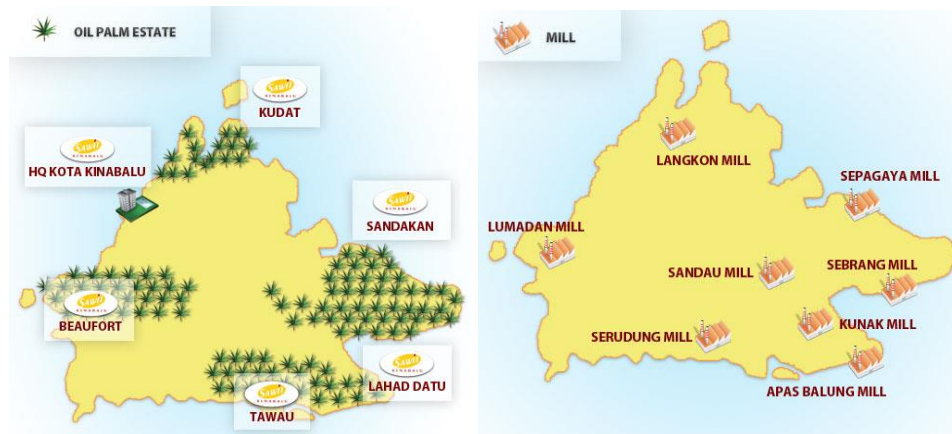


Abbildung 25: Lage der Ölpalmenplantagen und Palmölmühlen von Sawit Kinabalu Sdn Bhd

Quelle: <http://www.sawitkinabalu.com.my/index.php/business/oil-palm-plantation/>

Firmenname:**Sarawak Plantation Berhad (SPB)**

Lot 1173 & 1174, Block 9, MCLD Miri Waterfront, Jalan Permaisuri, P O Box 661, 98007 Miri, Sarawak, Malaysia

Tel: +608-5413 814

Fax: +608-5416 192

E-Mail: info@spbgrou.com.my

Webseite: www.spbgrou.com.my

Hintergrund:

SPB ist eines der Pionierunternehmen der Palmölindustrie, gegründet 1997 in Sarawak. 2017 bewirtschaftete SPB 35.687 Hektar Ölpalmenplantagen und erntete insgesamt 236.564 t FFB. Der Großteil hiervon wurde von den beiden Palmölmühlen in Niah und Mukah produziert. 585.028 Millionen Tonnen FFB wurden 2017 von den beiden Palmölmühlen verarbeitet.

SPB ist der einzige Palmöl-Saatguthersteller in Sarawak und besitzt und betreibt eine eigene Saatgutproduktion. Das Saatgut wird durch die Institution für Qualitätskontrolle SIRIM zertifiziert und ist für den Verkauf durch das Malaysian Palm Oil Board (MPOB) lizenziert. Das Saatgut eignet sich besonders gut für die torfigen Bodenverhältnisse in Sarawak. Neben der Bereitstellung von Saatgut für den internen Gebrauch verkauft SPB die Samen auch an andere Plantagen und Kleinbauern.



Abbildung 26: Lage der Plantagen und anderer Einrichtungen von Sarawak Plantation Berhad

Quelle: <http://www.spbgrou.com.my/locality-map.htm>

Firmenname:**Sime Darby Group**

Main Block, Level 10, Plantation Tower, No.2, Jalan PJU 1A/7 Ara Damansara, 47301 Petaling Jaya, Selangor Sarul Ehsan, Malaysia

Tel: +603-7848 4000

Fax: +603-7848 6633

E-Mail: plantationccd@simedarby.com

Webseite: www.simedarbyplantation.com

Hintergrund:

Die Sime Darby Unternehmensgruppe wurde 1910 gegründet und war zunächst im Bereich Kautschukplantagen tätig. Über viele Jahre diversifizierte Sime Darby ihr Tätigkeitsfeld und wuchs zu einem der größten multinationalen Unternehmen Malaysias heran, das heute in mehr als 20 Ländern tätig ist. Durch die Fusion von Sime Darby Berhad mit Golden Hope Plantations Berhad und Kumpulan Guthrie Berhad im Jahr 2007 gehört das Unternehmen, das unter der Firma Sime Darby Group zusammengefasst ist, zu den weltweit größten Palmölproduzenten. Mit einer Marktkapitalisierung zum 22. Januar 2019 von 35,16 Milliarden MYR ist es heute eines der größten Unternehmen an der Börse Malaysias und eines der bedeutendsten Unternehmen in der malaysischen Wirtschaft. Der Mischkonzern Sime Darby untergliedert sich in die fünf Bereiche Plantations, Industrial, Motors, Property und Energy & Utilities.

Das Tätigkeitsfeld von Sime Darby Plantations sind Anbau und Bewirtschaftung von Ölpalmen- und Kautschukplantagen sowie Forschung und Entwicklung. Die gesamte Fläche von Sime Darby Plantations umfasst ca. 1 Million Hektar unter anderem in Malaysia, Indonesien, Liberia, Papua-Neuguinea und den Solomon-Inseln. Davon sind über 600.000 Hektar mit Ölpalmen bepflanzt.

In Malaysia verwaltet Sime Darby Plantations insgesamt 314.932 Hektar Ölpalmenplantagen und erntet jährlich 6.377.834 t FFB. Von den 124 Ölpalmenplantagen liegen 89 in Westmalaysia und 35 befinden sich in Ostmalaysia. Außerdem betreibt das Unternehmen 35 Palmölmühlen zur Verarbeitung der FFBs, davon 25 in Westmalaysia und neun in Ostmalaysia.

Neben der Pflanzung und Verarbeitung der Palmölprodukte betreibt Sime Darby an Standorten in Malaysia Forschung. Die Forschungsaktivitäten unterteilen sich in fünf Bereiche: Plantagenbepflanzung, Verarbeitungstechnologie, Biotechnologie und Züchtung, Innovationszentrum, Saat- und Agrarservice. Ein Teil der Forschung widmet sich auch der Nachhaltigkeit sowie Fragen zur Wiederbepflanzung der Flächen, einem effizienten Bewässerungssystem und der Umwandlung von EFB und POME zu Kompost.

Sime Darby Plantations ist eine sogenannte „Government-linked company“ (siehe FELCRA).

<p>Firmenname: Sarawak Oil Palm Berhad (SOPB)</p>
<p>No. 124 – 126, Jalan Bendahara, P.O. Box 547, 98007 Miri Sarawak, Malaysia</p> <p>Tel: +608-5436 969 Fax: +608-5432 929 E-Mail: info@sop.com.my Webseite: www.sop.com.my</p>
<p>Hintergrund: SOPB gliedert sich in folgende Bereiche: Zucht und Bewirtschaftung von Ölpalmenplantagen, Verarbeitung von FFBS zur Erzeugung von Palmrohöl sowie Grundstücksmanagement. Der Anbau von Ölpalmen und die Extraktion von Palmöl stellen dabei das Kerngeschäft der Unternehmensgruppe dar. Zum Dezember 2017 besaßen SOPB und dessen Tochtergesellschaften Grundstücke von insgesamt 120.297 Hektar. Von dieser Fläche sind 87.986 Hektar mit Ölpalmen bepflanzt. Daneben betreibt SOPB ein Forschungszentrum in Lambir, Sarawak, dessen Fokus darauf liegt, den Schälvorgang der Palmen und das Plantagenmanagement zu verbessern.</p> <p>Die Unternehmensgruppe ist auch in der Produktion von veredelten Endprodukten aus Palmöl tätig. Als Teil der SOPB-Gruppe ist „SOP Edible Oils Sdn. Bhd.“ auf Palmölraffination des Palmrohöls spezialisiert und produziert verschiedene Produkte wie Oleinsäure, Stearin, Palmölfettextrakt.</p>

<p>Firmenname: Shin Yang Sdn. Bhd.</p>
<p>Lot 515, Jalan Datuk Edward Jeli, Piasau Industrial Estate, 98000, Miri, Sarawak, Malaysia</p> <p>Tel: +608-5656 322 Fax: +608-5652 999 E-Mail: garytan@shinyang.com.my Webseite: www.shinyang.com.my/</p>
<p>Hintergrund: Shin Yang Sdn. Bhd. wurde im Februar 1983 gegründet, zusammen mit einer Vielzahl weiterer Schwesterunternehmen. Die Shin Yang Group hat sich zu einem großen Konglomerat entwickelt, das in einer Vielzahl von Geschäftsbereichen tätig ist, wie Bauwirtschaft, Schiffsbau, Grundstücksverwaltung, Steinbruch sowie Plantagenmanagement.</p> <p>Die derzeitigen neun Ölpalmenplantagen werden von Shin Yang Plantation Sdn. Bhd. verwaltet, welches eine Tochtergesellschaft der Shin Yang Group ist. Ein Fokus des Unternehmens liegt darauf, mit Hilfe von erfahrenen Mitarbeitern den Ertrag pro Hektar stetig zu steigern, mit dem langfristigen Ziel eines der Schlüsselunternehmen in der Palmölindustrie zu werden.</p>

Firmenname:**Ta Ann Group**

Ta Ann Building, No. 6 Jalan Rawang, 96000 Sibul, Sarawak, Malaysia

Tel: +608-4320 200

Fax: +608-4313 328

E-Mail: tahb@taann.com.my

Webseite: www.taann.com.my

Hintergrund:

Seit seiner Gründung Mitte der 1980er Jahre als Forstkonzessions-Lizenznehmer hat die Ta Ann Group ihre Aktivitäten weiter diversifiziert, von der Holzwirtschaft hin zu Schifffahrt, nachgelagerter Holzverarbeitung und Wiederaufforstung. Die Ta Ann Group ist dabei eine der Pioniere der Wiederaufforstung in Borneo. Das Unternehmen hat proaktiv Forschungsprojekte durchgeführt, um ertragreichere Baumpflanzmaterialien zu entwickeln.

Seit November 1999 ist das Unternehmen an der malaysischen Börse gelistet und besaß zum Dezember 2013 eine Marktkapitalisierung von 1,545 Milliarden MYR und beschäftigt ungefähr 7.000 Mitarbeiter.

Seit 2000 ist Ta Ann auch im Bereich von Ölpalmenplantagen tätig und betreibt zwei Palmölmühlen zur Produktion von rohem Palmöl. Die gesamte Plantagenfläche beträgt 2017 92.736 Hektar, von denen 46.682 Hektar mit Ölpalmen bepflanzt sind.

Firmenname:**TSH Resources Berhad (TSH)**

No. 8, Jalan Semantan, Damansara Heights, 50490 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: +603-2084 0888

Fax: +603-2084 0808

E-Mail: tsh@tsh.com.my

Webseite: www.tsh.com.my

Hintergrund:

Die Unternehmensgruppe arbeitet hauptsächlich im Anbau, in der Verarbeitung und Veredelung von Ölpalmen. TSH Resources Berhad (TSH) schaffte den Einstieg in die Plantagenbranche in Sabah, Malaysia. Bisher hat sich das Unternehmen vor allem um die Vergrößerung der Landfläche, die wirksame Nutzung einer erweiterten Ölpalmen-Gewebekultur-Technologie und die Schulung der Mitarbeiter mit Hilfe eines Plantagen Trainings Centers gekümmert. Bei TSH geht man davon aus, dass diese strategischen Komponenten die Basis für ein nachhaltiges Wachstum in den kommenden Jahren darstellen werden, währenddessen gleichzeitig sichergestellt wird, als aufstrebende regionale Plantagenfirma wettbewerbsfähig zu bleiben. Insgesamt hat das Unternehmen 50.000 Hektar an bebauter Plantagenfläche, verteilt auf Westmalaysia, Sabah und Indonesien.

Darüber hinaus betreibt TSH als Teil der Integrationsstrategie ein Biomassekraftwerk, eine Biogasanlage zur Nutzung des Abwassers sowie ein Werk zur Papierherstellung in Kunak (Sabah), wodurch das gesamte Potential der Ölpalmenbiomasseabfälle genutzt werden kann. Die benötigte Energie zum Betrieb der Anlage wird dabei von der Biomasseanlage bereitgestellt. Diese kann nach eigenen Aussagen eine Kapazität von bis zu 14 MW erreichen. TSH hat darüber hinaus ein Abkommen mit Sabah Electricity Sdn Bhd, dass bis zu 10 MW Strom aus erneuerbaren Energien in das örtliche Stromnetz eingespeist werden.



Abbildung 27: Lage der Plantagen von TSH Resources Berhad

Quelle: <http://www.tsh.com.my/plantation/>

Firmenname:**United Plantations Berhad**

Jendarata Estate, 36009 Teluk Intan, Perak Darul Ridzuan, Malaysia

Tel: +605-6411 411

Fax: +605-6411 876

E-Mail: upnet@unitedplantations.com

Webseite: www.unitedplantations.com

Hintergrund:

United Plantations (UP) befasst sich schwerpunktmäßig mit dem Anbau und der Verarbeitung von Palmöl, Kokosnussöl und anderen Plantagenerträgen. Die Tochtergesellschaften sind in mehreren nachgelagerten Aktivitäten wie der Palmölverarbeitung oder Verpackung/Verteilung von Endprodukten in Form von Kochölen, Speiseölen, Spezialfetten und Seifen tätig.

Insgesamt umfasst die Landfläche von UP etwa 40.855 Hektar. Der Schwerpunkt liegt dabei im Anbau von Ölpalmen (90%) und Kokosnüssen (10%). In Malaysia betreibt UP sechs Palmölmühlen und die Unitata Raffinerie, eine Tochtergesellschaft, die seit einigen Jahren mit AarhusKarlshamn AB, einem weltweit führenden Unternehmen im Spezialfette-Sektor, kooperiert.

Technologieanbieter

Firmenname:**Cenergi SEA Sdn Bhd**

FO1-FO8, 1st Floor Citta Mall, No. 1, Jalan PJU 1A/48, Ara Damansara 47301 Petaling Jaya, Selangor, Malaysia

Tel: +603-7610 4931

Fax: +603-7610 4932

E-Mail: info@cenergi-sea.com

Website: www.cenergi-sea.com

Hintergrund:

Cenergi SEA Sdn Bhd ist eine Projektentwicklungs- und Investmentgesellschaft, die sich auf Projekte im Bereich erneuerbarer Energien und Energieeffizienz in der ASEAN-Region spezialisiert hat. Cenergi hat seinen Hauptsitz in Kuala Lumpur und ist zu 100% im Besitz von Khazanah Nasional Berhad, dem strategischen Investmentarm der Regierung Malaysias. Damit ist Cenergi eine sogenannte „Government-linked company“.

Cenergi SEA (früher bekannt als Camco SEA) wurde im September 2010 als Joint Venture zwischen Khazanah Nasional Berhad und Camco Clean Energy PLC, einem international tätigen Projektentwickler in den Bereichen Emissionsminderung und saubere Energien, gegründet.

Cenergi SEA ist ein Marktführer in der Bioenergie-Projektentwicklung in Südostasien mit End-to-End-Planung, Finanzierung, Bauleitung und Projektplanung. In Malaysia hat Cenergi schon vier Biogasanlagen mit einer Gesamtkapazität von 5,5 MW gebaut. Weitere 1,5 MW warteten 2018 auf Erlaubnis.

Firmenname:**Green Lagoon Technology Sdn Bhd**

C-709, Metropolitan Square, Jalan PJU 8/1, Damansara Perdana, 47820 PJ, Selangor, Malaysia

Tel: +603-7732 0860

E-Mail: chansk@glt.my

Webseite: <http://www.glt.my>

Hintergrund:

Green Lagoon Technology Sdn Bhd wurde im Mai 2010 mit der ursprünglichen Absicht gegründet, die bestehende Lücke für einen lokalen nachhaltigen Projektentwickler zu füllen. Das Team von Green Lagoon hat im Laufe der Jahre relevante Erfahrungen bei der Entwicklung von Projekten gesammelt und die Möglichkeit genutzt, ihr eigenes Biogas-Ernte-System (In-Boden-UASB-Reaktor) und die Carbon-Reduktions-Datenüberwachungstechnologie (Carbon Cloud) zu entwickeln.

Green Lagoon ist ein „One-Stop“-Zentrum, das Lösungen für die Biogasernte, Biogas-Lagerung, Biogas-Behandlung, Biogas-Nutzung und CO₂-Reduktionsüberwachung für Palmölmühlen anbietet, um Abfälle zu optimieren, um profitable Einkommensströme zu generieren und gleichzeitig die CO₂-Bilanz zu senken.

Die Stärke von Green Lagoon liegt darin, die lokale Technologie und das lokale Know-how zu nutzen, um erneuerbare Energieprojekte zu entwickeln. Dabei entwickelt sie innovative Systemlösungen für Abwasserbehandlungsanlagen.

Firmenname:**Green & Smart Sdn. Bhd.**

73-M, Jalan Medan Setia 1, Bukit Damansara, 50490 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: +603-2095 0024

Fax: +603-2095 0185

E-Mail: info@greennsmart.com.my

Webseite: www.greennsmart.com.my

Hintergrund:

Green & Smart Sdn. Bhd. bietet Lösungen zur Wasseraufbereitung und Abwasseraufbereitungsanlagen für Unternehmen im Agrarsektor. Seit der Unternehmensgründung 1988, ursprünglich unter dem Namen „Mardec Engineering Sdn. Bhd.“ bekannt, hat das Unternehmen bereits weit mehr als 100 Projekte weltweit durchgeführt, einschließlich Projekte im Auftrag der World Bank und Projekte der Asian Development Bank.

Der Fokus des Unternehmens war in den ersten Jahren noch auf die Wasseraufbereitung der Kautschukindustrie ausgerichtet, allerdings nahm dann die Palmölindustrie eine zunehmend wichtigere Rolle ein, wobei das Unternehmen sowohl Technologie für die Stromerzeugung aus POME bereitstellt, als auch selbst Strom aus POME-Biogas produziert. Eine eigens entwickelte Technologie ermöglicht es nach eigenen Aussagen, den chemischen Sauerstoffbedarf (COD) auf eine effizientere Weise zu reduzieren und mehr Biogas zu erzeugen.

Das Unternehmen Green & Smart hat seit 2009 bereits zwölf POME-Abwasseraufbereitungsanlagen für FELDA errichtet. Daneben besteht eine Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeit mit der Technischen Universität Malaysia (UTM) zur Optimierung von POME-Biogasanlagen. Außerdem forscht Green & Smart zusammen mit Johor Biotechnology and Bio Diversity Corporation im Bereich Verhalten und Aufzucht von Mikroben zur Behandlung von Palmölabfällen, z.B. POME.

Firmenname:**KIS (Knowledge Integration Services) Group**

36th Floor, Menara Maxis, 50088 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: +603-2615 7237

Fax: +603-2615 0088

E-Mail: contact@kisgroup.net

Webseite: www.kisgroup.net/

Hintergrund:

KIS Group bietet Technologien an, landwirtschaftliches und industrielles Abwasser in eine nachhaltige und profitable Ressource umzuwandeln. Diese meist neuartigen Technologien sind in den Sektoren des Biogases und Abwasseraufbereitung. Dazu gehören ZPHB™ (Zero Pollution Higher Biogas), Higher Biogas™ & Biopower™.

KIS Group ist ein führender Biogas-Technologieanbieter im südostasiatischen Markt. Dabei wurden verschiedene Biogasanlagen mit Kapazitäten von 1 MW bis zu 7,5 MW fertiggestellt. Die Wasserbehandlungsprojekte beziehen Umkehrosmose, Ultrafiltration, Entsalzung, UV, Ozonung, Chlorierung, Schlammbehandlung und Wasseraufbereitung ein, um einen neutralen Verbrauch der Ressourcen zu erreichen. Dieses wird in den Technologien des Zero Discharge™, Zero Pond™, MBBR, MBR, ASP, SBR Technologien mit eingebaut.

Firmenname:**Konzen Clean Energy Sdn Bhd**

Suite 21-02, 21st Floor, Menara Tan & Tan, 207 Jalan Tun Razak, 50400 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: +603-2161 8987

Fax: +603-2161 8387

E-Mail: info@konzengroup.com

Webseite: www.konzengroup.com

Hintergrund:

KONZEN Group ist eine führende Unternehmensgruppe für Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung in Asien mit Hauptsitz in Kuala Lumpur, Malaysia. Das Unternehmen wurde 1980 gegründet und hat sowohl Niederlassungen in Kuala Lumpur, Penang und Kuching in Malaysia als auch Tianjin und Shanghai in China.

Die Bestrebungen der KONZEN Group erneuerbare Energien zu fördern, um die Umwelt zu schützen, gehen einher mit dem kontinuierlichen Ausbau der Technologien und Entwicklung neuer und effektiverer Lösungen für Abwasser mit hohen biologischen Anteilen.

In 2007 lagerte KONZEN Group Forschung und Entwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien aus, um das Unternehmen breiter aufzustellen. In Malaysia wurde bereits eine Biogasanlage fertiggestellt, die von Palm Oil Mill Effluent (POME) gespeist wird.

<p>Firmenname: SP Energy Sdn Bhd</p>
<p>No. 17, PJU 3/48, Sunway Damansara, 47810, Petaling Jaya, Selangor, Malaysia</p> <p>Tel: +603 7804 6066 Fax: +603 7880 6066 E-Mail: info@spenergy.com Webseite: www.spenergy.com</p>
<p>Hintergrund: SP Energy Sdn Bhd ist ein Unternehmen mit technischer Expertise speziell im Vertreiben von Kraft-Wärme-Kopplungs-Generatoren, welche Erdgas oder Biogas als Treibstoff verwenden. Das Unternehmen wurde gegründet, um die wachsende Nachfrage nach alternativen Energien erfolgreich, verlässlich und nachhaltig zu erfüllen. SP Energy ist Distributor von Deutz Power Systems Gas- und Dieselmotoren sowie MAN Dieselmotoren in Malaysia.</p> <p>Das Unternehmen bietet modulare Energiesysteme und -produkte sowie komplette Lebenszyklusprogramme für hochentwickelte Energiesysteme. Innovative und nachhaltige Energielösungen wurden im Öl- & Gasbereich, im industriellen, öffentlichen und Plantagensektor verwirklicht.</p>

<p>Firmenname: WEIDA (M) BHD</p>
<p>Wisma Hock Peng, Ground - 2nd Floor, 123 Green Heights, Jalan Lapangan Terbang, P. O. Box 2424, 93748 Kuching, Sarawak, Malaysia</p> <p>Tel: +608-2456 456 Fax: +608-2459 000 E-Mail: weida@weida.com.my Webseite: www.weida.com.my</p>
<p>Hintergrund: Weida Bhd ist eine etablierte Gruppe verschiedenartiger Unternehmen. Sie ist seit 2001 an der malaysischen Börse gelistet.</p> <p>1983 gegründet ist das Unternehmen bis jetzt zu einer Größe von 1.000 Mitarbeitern herangewachsen, die an 12 Standorten in Malaysia, auf den Philippinen und im Mittleren Osten tätig sind.</p> <p>Weida entwickelt unter anderem Biogaslösungen für seine Kunden, die den gesamten Prozess abdecken, vom Design über Konstruktion, Kontrollen sowie Betrieb und Instandhaltung der Anlagen. Diese Dienstleistungen, gekoppelt mit dem großen Erfahrungsschatz, verleihen dem Unternehmen die Möglichkeit, die verschiedenartigen Ansprüche seiner Kunden zu bedienen.</p>

Ministerien

Firmenname:**Ministry of Energy, Science, Technology, Environment & Climate Change (MESTECC)**

Level 1-7, Block C4 & C5, Complex C, Federal Government Administration, 62662, Putrajaya, Malaysia

Tel: +603-8000 8000

Fax: +603-8888 9070

E-Mail: enquiry@mestecc.gov.my

Webseite: www.mestecc.gov.my

Nach den Wahlen 2018 (PRU-14) ist die gesamte Komponente des Ministeriums für Wissenschaft, Technologie und Innovation (MOSTI), Grüne Technologie und Energiekomponenten vom Ministerium für Energie, Grüne Technologie und Wasser (KeTTHA) und damit verbunden Komponenten des Klimawandels und der Umwelt vom Ministerium für natürliche Ressourcen und Umwelt (NRE) umstrukturiert und das Ministerium für Energie, Wissenschaft, Technologie, Umwelt und Klimawandel (MESTECC) gebildet worden.

Die Schwerpunkte von MESTECC liegen bei:

- Einem grüneren und effizienteren Energiesektor
- Der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien von 2% auf 20% für die Stromerzeugung
- Verbesserung der nationalen Energieeffizienz
- Verbesserung der Effizienz und Transparenz des Energiemarktes, um die besten Tarife für Energieverbraucher zu gewährleisten
- Umweltverschmutzungsfrei und widerstandsfähig den Klimawandel zu bekämpfen
- Verringerung der Umweltverschmutzung durch Aufklärung
- Vermögensbildung durch Wissenschaft und Technologie
- Bedarfsorientierte Forschung und Entwicklung durch enge Zusammenarbeit mit der Industrie
- Vermarktung der Technologie auf dem Markt erhöhen
- Steigerung der industriellen Produktivität durch Anwendungen in Wissenschaft und Technologie

Dienstleistungen, die von MESTECC bereitgestellt werden:

- Wetterberichte
- Vergabe von Lizenzen für radioaktive Materialien
- Verwaltung und Koordination von Forschungs- und Entwicklungsgeldern
- DNA-Tests
- Space Science Education
- Beratung zum Strahlenschutz
- Überwachung der Erdoberfläche
- Nicht-formale STI-Ausbildung
- Elektrische- und Gaslizenzen
- Net Energy Metering Scheme (NEM)
- Feed-In-Tarif (FiT)-Anträge
- Bedingte Finanzhilfe für Energieprüfungen für das gewerbliche Gebäudemanagement
- Nachhaltige Gebäudekontrollen
- Kohlenstoff- und Wasserverschmutzungskontrolle
- Gefährliche Abfälle / Materialwirtschaft

Firmenname:**Sustainable Energy Development Malaysia (SEDA Malaysia)**

Sustainable Energy Development Authority Malaysia Galeria PjH, Aras 9, Jalan P4W, Persiaran Perdana, Presint 4, 62100 Putrajaya, Malaysia

Tel: +603-8870 5800

Fax: +603-8870 5900

E-Mail: fit@seda.gov.my

Webseite: <http://seda.gov.my/>

Hintergrund:

Die Sustainable Energy Development Authority of Malaysia (SEDA Malaysia) ist eine nach dem Sustainable Energy Development Authority Act 2011 [Act 726] etablierte Behörde. Dabei ist die Hauptaufgabe von SEDA die Administration und Bewerbung des Feed-in Tariff-Programms, welches im Renewable Energy Act 2011 [Act 725] festgehalten wurde. Dieses wurde geschaffen, um die Nutzung erneuerbarer Energien zu erhöhen.

Die Aufgaben von SEDA sind:

- Beratung der Regierung und Ministerien bezüglich Gesetze und Strategien, die die Förderung von erneuerbaren Energien unterstützen sollen
- Implementierung von politischen Zielen bezüglich erneuerbarer Energien
- Fördern und Vorantreiben von nachhaltigen Energien
- Verwaltung des FiT-Mechanismus, Durchführung von Untersuchungen, Marktinformations-sammlung

Institutionen und andere

Firmenname:**Gas Malaysia Bhd**

No. 5, Jalan Serendah 26/17, Seksyen 26, Peti Surat 7901, 40732 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

Tel: +603-5192 3000

Fax: +603-5192 6766 / 6749

E-Mail: enquiries@gasmalaysia.com

Webseite: www.gasmalaysia.com

Hintergrund:

Gas Malaysia Bhd wurde am 16. Mai 1992 gegründet, um Erdgas zu vermarkten und zu verteilen, sowie das Erdgasverteilungssystem auf der Halbinsel Malaysia zu bauen, zu betreiben und zu warten. Gas Malaysia betreibt und unterhält über 2.000 Kilometer Gaspipeline auf der Halbinsel Malaysia. Das Unternehmen ist auch verantwortlich für die Bereitstellung von Erdgas für 800 Industriekunden, über 850 gewerbliche Kunden und mehr als 12.000 Privatkunden sowie die Lieferung von Liquefied Petroleum Gas (LPG) an rund 1.300 kommerzielle Kunden und fast 24.000 Privatkunden.

Im Einklang mit seiner Vision, ein innovativer Anbieter von Energielösungen zu sein, will Gas Malaysia im Zuge seiner Liberalisierung der Gasindustrie vorankommen. Die Gasindustrie-Liberalisierung hat den Weg für Gas Malaysia geebnet, um sein kommerzielles Potential durch Diversifizierungsstrategien zu verbessern. Bisher hat das Unternehmen die Gründung von drei neuen Joint-Venture-Unternehmen in den Bereichen „Combined Heat and Power“, „Virtual Pipeline“ und „Bio-Compressed Natural Gas“ geplant, die darauf abzielen, das künftige Wachstum des Unternehmens zu stärken.

Firmenname:**Malaysia Biomass Industries Confederation (MBIC)**

20 Jalan Diplomatik, Presint Diplomatik, 62050 Putrajaya, Malaysia

Tel: +603 8884 8922

Fax: +603 8884 8828

E-Mail: secretariat@biomass.org.my

Webseite: <http://www.biomass.org.my>

Hintergrund:

Die Malaysia Biomass Industries Confederation (MBIC) ist eine Non-Profit-Organisation mit dem langfristigen Ziel, die malaysische Biomasseindustrie zu fördern, indem sie strategische Partnerschaften zwischen Rohstofflieferanten, Biomasse-KMUs, Forschungseinrichtungen und internationalen Marktteilnehmern stärkt.

MBIC setzt sich zusammen aus der malaysischen Regierung und Mitgliedern des „EU-Malaysia Biomass Entrepreneurs Nurturing Programme“ (EUM-BENP). Beim EUM-BENP handelt es sich um ein Programm, welches im Rahmen des Kooperationsprojekts „Biomass-SP“ zwischen der Europäischen Union und der Malaysischen Regierung durchgeführt worden ist. Die Gründungsmitglieder kommen aus verschiedenen Bereichen der Biomasseindustrie. Hierzu zählen Produzenten aus den Bereichen Biodiesel aus Biomasse, Holz- und Papierverarbeitung, Bio-Verbundstoffe, umweltschonende Baumaterialien, Biodünger sowie Biochemikalien.

Darüber hinaus hat die MBIC unter anderem folgende Ziele festgesetzt:

- Die Vertretung der Biomasseindustrie, insbesondere der Interessen der Mitglieder.
- Die Funktion als One-Stop-Center für Mitglieder des MBIC, um diese mit Informationen zu neuesten Entwicklungen im Bereich Biomasse zu versorgen.
- Die Steigerung des nachhaltigen Konsums bei den Mitgliedern, um negative Effekte auf das Klima zu vermeiden.
- Der Schutz, die Erhaltung und die Förderung von natürlichen Ressourcen und der Industrieinteressen, damit das volle Potential der Nutzung der Biomasse sichergestellt ist.
- Kommerzialisierung und Vermarktung von hochwertigen Biomasseprodukten ermöglichen, ohne das Ökosystem signifikant zu verändern oder zu zerstören.
- Die Verbesserung der Beziehungen und des Dialogs zwischen der Industrie, den öffentlichen Einrichtungen, internationalen Institutionen sowie der Bevölkerung.
- Die Etablierung von Malaysia als internationales Handelszentrum für Biomasse.
- Die Verbreitung international anerkannter Nachhaltigkeitszertifikate für Biomasseprodukte in Malaysia.
- Die Identifizierung und Schaffung neuer nationaler sowie internationaler Märkte zur Stärkung der Biomasseindustrie.
- Wachstumsförderung für die Biomasseindustrie in Zusammenarbeit mit der Regierung und zuständigen Behörden.
- Die Identifizierung von möglichen Synergieeffekten, die sich innerhalb der Biomasseindustrie oder aus der Zusammenarbeit mit anderen Sektoren ergeben.

Verbandsname:**Malaysian Palm Oil Board (MPOB)**

6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi, 43000 Kajang, Selangor, Malaysia

Tel: +603-8769 4400

Fax: +603-8925 9446

E-Mail: general@mpob.gov.my

Webseite: www.mpob.gov.my

Hintergrund:

MPOB ist als führende Regierungsbehörde damit beauftragt, die Palmölindustrie des Landes zu stärken. Ihre Hauptaufgabe ist die Förderung und Entwicklung nationaler Ziele, Strategien und Prioritäten für das Wohlergehen der malaysischen Palmölindustrie.

MPOB wurde durch ein Gesetz des Parlaments (Act 582) am 1. Mai 2000 gegründet, durch eine Fusion, in der die Funktionen des Palm Oil Research Institute of Malaysia (PORIM) und der Palm Oil Registration and Licensing Authority (PORLA) übernommen wurden. Jede dieser Organisationen war seit mehr als 20 Jahren in der Palmölindustrie tätig und es war das erklärte Ziel, effizientere Dienstleistungen zu bieten sowie den nationalen und internationalen Fokus auf diese Branche zu verstärken.

Das MPOB ist auch selbst Entwickler und Anbieter von Biogas- sowie Biomassetechnologien und steht teilweise im Wettbewerb mit anderen, auch ausländischen Anbietern. Das MPOB ist außerdem weltweit bekannt für das Ausrichten der weltgrößten Palmölkonferenz PIPOC, zu der bis zu 2.000 Teilnehmer anreisen.

Funktionen von MPOB:

- Umsetzung von Strategien und Entwicklungsprogrammen, um die Lebensfähigkeit der Palmölindustrie von Malaysia zu gewährleisten.
- Durchführung und Förderung von Forschung und Entwicklung im Zusammenhang mit der Palmölindustrie.
- Regulierung, Registrierung, Koordination und Förderung aller Aktivitäten im Zusammenhang mit der Palmölindustrie.
- Entwicklung, Förderung und Vermarktung von Forschungsergebnissen sowie Bereitstellung von Beratungsleistungen für die Palmölindustrie.
- Entwicklung und Aufrechterhaltung von Märkten für Palmölprodukte sowie Förderung eines effizienten Marketings.
- Kontaktaufnahme und Koordination mit anderen Organisationen innerhalb und außerhalb Malaysias zur weiteren Verbesserung von Malaysias Palmölindustrie.
- Planung und Implementierung von Trainingsprogrammen und die Entwicklung des Humankapitals im Einklang mit den Bedürfnissen der Palmölindustrie.
- Ressourcen- und Informationszentrum der Palmölindustrie einschließlich der Veröffentlichung und Verbreitung von Informationen über Ölpalmen sowie andere Öle und Fette.

Firmenname:**Sarawak Energy Berhad (SEB)**

Menara Sarawak Energy, No. 1, The Isthmus, 93050 Kuching, Sarawak, Malaysia

Tel: +6082-388 388

Fax: +6082-2341 063

E-Mail: corpcomm@sarawakenergy.com.my

Webseite: www.sarawakenergy.com.my

Hintergrund:

SEB ist ein staatliches Energieunternehmen in Sarawak, welches Kraftwerke betreibt, den erzeugten Strom überträgt, im Bundesstaat verteilt und an Haushalte sowie Unternehmen verkauft.

Grundsätzlich liegt das Hauptaugenmerk von SEB darauf, die Haushalte und Unternehmen effizient und vor allem in zuverlässiger Weise mit Strom zu versorgen. Daneben ist das Unternehmen auch zunehmend in Wasserkraft-, Kohle- und Gasprojekten im Rahmen von SCORE involviert. Der Sarawak-Korridor für erneuerbare Energien (SCORE) ist einer von fünf Schaltstellen für die wirtschaftliche Entwicklung, die von der malaysischen Bundesregierung als Teil ihres ehrgeizigen Plans zur Förderung des auf Investitionen basierenden Wachstums in traditionell ländlichen Gebieten geschaffen wurden. Die ehrgeizigen Entwicklungspläne von SCORE, ein stabiles politisches und fiskalisches Umfeld zu schaffen, sowie gezielte Anreize der öffentlichen Hand haben immer wieder große Investoren aus Übersee angezogen.

Neben dem Murum-Wasserkraftwerk in Belaga mit einer Kapazität von rund 940 MW betreibt SEB auch zwei Kohlekraftwerke, eines in Kuching (210 MW) und eines in Mukah (270 MW). Außerdem betreibt SEB ein Gaskraftwerk mit einer Kapazität von 330 MW in Bintulu.

Daneben gibt es die Fachabteilungen für Übertragung und Verteilung von Strom. Der Fachbereich für Stromübertragung ist Eigentümer des öffentlichen Stromnetzes in Sarawak. Die Abteilung hat die Aufgabe, eine zuverlässige Stromversorgung der Kunden sicherzustellen und ist für den Betrieb und die Wartung der Stromleitungen zuständig. In enger Zusammenarbeit hierzu steht der Fachbereich Verteilung, welcher in den einzelnen Regionen Sarawaks vor allem für die Einrichtung neuer Anschlüsse zuständig ist und eine gleichmäßige Stromversorgung für Industrieunternehmen sicherstellt.

Firmenname:**Sabah Electricity Sdn. Bhd. (SESB)**

Wisma SESB, 8th Floor, Jalan Tunku Abdul Rahman, 88673 Kota Kinabalu Sabah, Malaysia

Tel: +6088-282 420 / 240

Fax: +6088-282 314

Webseite: www.sesb.com.my

Hintergrund:

SESB ist im Jahr 1963 aus dem „North Borneo Electricity Board“ hervorgegangen und ist seit 1998 als privates Unternehmen tätig. Das Unternehmen SESB ist eine Tochtergesellschaft von Tenaga Nasional Berhad (80% Anteil) und der Regierung Sabahs (20% Anteil).

SESB ist der Hauptenergieversorger in Sabah und der Region Labuan. Das Unternehmen ist in den verschiedenen Aufgaben eines modernen Energieversorgers tätig, von der Stromerzeugung bis hin zur Übertragung und Verteilung, und stellt eine verlässliche Energieversorgung der Bevölkerung sicher. Eine Aufgabe von SESB ist es, die notwendige Infrastruktur im Bundesstaat Sabah und Labuan auszubauen.

Firmenname:**Tenaga Nasional Berhad (TNB)**

Level 4, TNB Headquarters, 129 Jalan Bangsar, 59200 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: +603- 2296 5566

Fax: +603- 2283 3686

E-Mail: tenagaird@tnb.com.my

Webseite: <http://www.tnb.com.my>

Hintergrund:

TNB ist im September 1990 aus dem National Electricity Board hervorgegangen und ist der staatliche, an der malaysischen Börse gelistete Energiekonzern in Westmalaysia. Heute versorgt TNB rund 9,2 Millionen Kunden mit Strom. Die Kernaufgaben unterteilen sich dabei in drei Bereiche: Erzeugung, Übertragung und die Verteilung von Strom.

Die Abteilung für Stromerzeugung ist zuständig für die Entwicklung, den Betrieb und die Instandhaltung der Kraftwerke. Um eine zuverlässige Stromversorgung zu garantieren, umfasst das Portfolio neben drei Wasserkraftwerken auch sechs Kraftwerke zur Energieerzeugung aus fossilen Brennstoffen wie Kohle, Öl und Gas.

Die Abteilung für Übertragung hat zur Aufgabe, ein Stromnetz bereitzustellen, das eine sichere und zuverlässige Stromversorgung garantiert. Die Abteilung betreibt ein Leitungsnetz von 132 kV, 275 kV und 500 kV. Dabei ist das Stromnetz von TNB auch Teil eines internationalen Netzwerks mit Verbindungen zu den Nachbarländern Thailand und Singapur.

Quellenverzeichnis

- AGEB AgG Energiebilanzen e.V., (2018). Auswertungstabellen 1990 – 2017.
<https://www.ag-energiebilanzen.de/>
Erstellt: 07.2018, Abruf: 21.11.2018
- ASCOPE (2018). Gas Advocacy White Paper.
<http://www.ascope.org/Projects/Detail/1063>
Erstellt: 03.05.2018, Abruf: 26.11.2018
- ASCOPE (2015). Project.
<http://www.ascope.org/Projects/Index>
Erstellt: 2015, Abruf: 26.11.2018
- ASEANstats (2017). Asean: Key Socio-Economic Indicators.
<https://www.aseanstats.org/wp-content/uploads/2017/11/ASEAN-Statistical-Leaflet-2017-Final.pdf>
Erstellt: 2017, Abruf: 26.11.2018
- ASEAN Centre for Energy (2017). Trans-ASEAN Gas Pipeline.
<http://www.aseanenergy.org/programme-area/tagp/>
Erstellt: 2017, Abruf: 26.11.2018
- AsiaOne (2017). Saudi oil giant Aramco to invest nearly \$10 billion in Malaysia.
<http://www.asiaone.com/business/saudi-oil-giant-aramco-invest-nearly-10-billion-malaysia>
Erstellt: 28.02.2017, Abruf: 16.11.2018
- Asia Pacific Energy Portal. (2009). Oil Prices And The Malaysia Economy. *International Review of Business Research Papers*, Vol.5 (4) S. 232-256.
- Asia Pacific Energy Portal (2016). Policy and Programme Highlights.
<https://asiapacificenergy.org/#country-profile/lang/en/geo/MYS>
Erstellt: o.J., Abruf: 29.11.2018
- Auswärtiges Amt (2017). Malaysia.
<https://www.auswaertiges-amt.de/en/aussenpolitik/laenderinformationen/malaysia-node/malaysia/234622>
Erstellt: 10.2018, Abruf: 21.11.2018
- Bernama.com (2018).
<http://www.bernama.com/en/news.php?id=1654903>
Erstellt: o.J., Abruf: 28.11.2018
- Biogas Forum (2017). Was versteht man unter Vergärung?.
http://www.biogas.ch/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=3
Erstellt: o.J., Abruf: 05.12.2018
- Chin, M.; Poh, P.; Tey, B.; Chan, E. (2013). Biogas from Palm Oil Mill Effluent (POME): Opportunities and challenges from Malaysia's perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (26), 717-726.
https://www.researchgate.net/profile/Beng_Ti_Tey/publication/249963577_Biogas_from_Palm_Oil_Mill_Effluent_POME_Opportunities_and_challenges_from_Malaysia's_perspective/links/0c96051ee1adb06773000000.pdf
Erstellt: 2013, Abruf: 05.12.2018
- Clarke Energy (2017). Biogas.
<https://www.clarke-energy.com/biogas/>
Erstellt: o.J., Abruf: 05.12.2018
- Clean Development Mechanism (2015). Landfill Gas Recovery and Utilization at Bukit Tagar Sanitary Landfill, Hulu Selangor in Malaysia.
<http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1238680609.1>
Erstellt: 08.2016, Abruf: 10.12.2018
- Delegation of the European Union to Malaysia (2017). Malaysia and the EU.
https://eeas.europa.eu/delegations/malaysia/1487/malaysia-and-eu_en
Erstellt: 28.02.2017, Abruf: 15.11.2018
- Department Of Statistics Malaysia (2018a). Current Population Estimates, Malaysia, 2017-2018.
https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/ctHEMEByCat&cat=155&bul_id=c1pqTnFjb29HSnNYNUpiTmNWZHArDzo9&menu_id=LopheU43NWJwRWVVSZklWdzQ4TlhUUTo9
Erstellt: 31.07.2018, Abruf: 21.11.2018
- Department Of Statistics Malaysia (2018b). Population & Demography.
https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/ctwoByCat&parent_id=115&menu_id=LopheU43NWJwRWVVSZklWdzQ4TlhUUTo9
Erstellt: 2018, Abruf: 21.11.2018

- Doing Group (2017). Palm oil mill process.
http://www.palmoil extraction machine.com/product/palm_oil_press_machine/palm_oil_mill_85.html
 Erstellt: 22.11.2018, Abruf: 05.12.2018
- Economic Planning Unit; Ministry Of Economic Affairs (2018).
<http://epu.gov.my/sites/default/files/Chapter%206.pdf>
 Erstellt: 2018, Abruf: 28.11.2018
- Ethnologue (2018). Malay, Standard; A language of Malaysia.
<https://www.ethnologue.com/language/zsm>
 Erstellt: o.J., Abruf: 21.11.2018
- Finanzen.net (2019). Euro - Malaysischer Ringgit.
http://www.finanzen.net/devisen/euro-malaysischer_ringgit-kurs
 Erstellt: Echtzeit, Abruf: 15.11.2018
- Galileo (2014). In Borneo, Galileo brings gas beyond pipelines.
http://www.galileoar.com/files/en/CE-VP-Borneo-2014-JUNE_US.pdf
 Erstellt: o.J., Abruf: 23.11.2018
- Gas Malaysia (2015). Peninsular Gas Utilisation Project.
<http://www.gasmalaysia.com/index.php/gas-fundamentals/peninsular-gas-utilisation-project>
 Erstellt: 2015, Abruf: 26.11.2018
- German Trade and Invest (2018). Wirtschaftsdaten Kompakt Malaysia.
http://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222000_159700_wirtschaftsdaten-kompakt---malaysia.pdf?v=6
 Erstellt: 11.2018, Abruf: 16.11.2018
- International Energy Agency (2015). Statistics Resources.
<http://www.iea.org/statistics/resources/energysubsidies/>
 Erstellt: o.J., Abruf: 22.11.2018
- Jalil, M.; Ghani, G.; Duasa, J. (2009). Oil Prices And The Malaysia Economy. *International Review of Business Research Papers*, Vol. 5 (4), 232-256.
<https://www.bizresearchpapers.com/20.%20Noras.pdf>
 Erstellt: 2009, Abruf: 28.11.2018
- KeTTHA (2011). Handbook On The Malaysian Feed-In Tariff For The Promotion Of Renewable Energy.
<http://www.seda.gov.my/pdf/fit%20Handbook%20English.pdf>
 Erstellt: 03.2011, Abruf: 03.12.2018
- L. Ho (2016). Wind energy in Malaysia: Past, present and future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2016 (53), 279- 295.
- Mabagas (2017). Grünes Gas aus Rest- und Abfallstoffen.
<http://www.mabagas.com/de/geschaeftsfelder/biogas-kraftstoff/bio-cng.html>
 Erstellt: o.J. Abruf: 13.12.2018
- Macrothink Institute (2013). Renewable Energy in Malaysia: Strategies and Development. *Environmental Management and Sustainable Development*, Vol. 2 (1), 2164-7682.
<http://www.macrothink.org/journal/index.php/emsd/article/viewFile/3197/2723>
 Erstellt: o.J., Abruf: 22.11.2018
- Malaysia Biomass Industries Confederation (MBIC) (2015). Potential for Waste-to-Energy in Malaysia Focus: Biomass.
https://www.eclareon.com/sites/default/files/datoleong_kin_mun_-_potential_for_waste-to-energy_in_malaysia.pdf
 Erstellt: 15.09.2015, Abruf: 05.12.2018
- Malaysian-German Chamber of Commerce and Industry (2017). Palm Oil: Awareness and Sustainability.
https://businessmalaysia.eu/admin/js/fileman/Uploads/CPOImageStudy2018_Final_20180508.pdf
 Erstellt: 12.2017, Abruf: 16.01.2019
- Malaysia External Trade Development Corporation (2018). Top 10 Major Export Products, 2018.
<http://www.matrade.gov.my/en/malaysian-exporters/services-for-exporters/trade-market-information/trade-statistics/28-malaysian-exporters/trade-statistics/4149-top-10-major-export-products-2018>
 Erstellt: o.J. Abruf: 16.11.2018
- Malaysian Oil Palm Statistic (2016).
<http://www.poic.com.my/files/statistics/Book8.pdf>
 Erstellt: o.J., Abruf: 10.12.2018
- Malaysian Palm Oil Board (2018a). National Key Economic Areas (NKEA).
http://www.mpob.gov.my/images/stories/pdf/2014/2014_nkea.pdf
 Erstellt: 09.10.2018, Abruf: 29.11.2018
- Malaysian Palm Oil Board (2018b). Overview Of The Malaysian Oil Palm Industry 2017.
<http://palmoilis.mpob.gov.my/index.php/overview-of-industry/593-overview-of-industry-2017>
 Erstellt: 2017, Abruf: 07.12.2018

- Malaysian Palm Oil Board (2016). Oil Palm Estates, January– December 2016.
http://bepi.mpob.gov.my/images/area/2016/Area_summary.pdf
 Erstellt: 01.2016, Abruf: 05.12.2018
- Malaysian Palm Oil Council (2017). The Oil Palm Tree.
<http://www.palmoilhealth.org/what-is-palm-oil/the-oil-palm-tree/>
 Erstellt: o.J., Abruf: 05.12.2018
- MDPI (2015). The Use of Energy in Malaysia: Tracing Energy Flows from Primary Source to End Use.
www.mdpi.com/1996-1073/8/4/2828/pdf
 Erstellt 15.04.2015, Abruf: 26.11.2018
- MEIH (2017). Introduction to Malaysia Energy Information Hub.
<http://meih.st.gov.my/>
 Erstellt: o.J., Abruf: 23.11.2018
- MESTECC (2018). About Us.
<https://www.mestecc.gov.my/web/en/corporate-profile/about-us/>
 Erstellt: o.J., Abruf: 28.11.2018
- MPOB (2018). About Us.
<http://www.mpob.gov.my/en/about-us/about>
 Erstellt: o.J., Abruf: 29.11.2018
- MPOB (2014). List Of MPOB Publications.
<http://www.mpob.gov.my/en/publications/printed-publications>
 Erstellt: o.J., Abruf: 11.12.2018
- National Biomass Strategy Delivery Unit (2017). National Biomass Strategy 2020: New wealth creation for Malaysia's biomass industry.
<https://www.cmtevents.com/MediaLibrary/BStgy2013RptAIM.pdf>
 Erstellt: 06.2013, Abruf: 05.12.2018
- National Institute Of Public Administration (2015). Economic Transformation Programme (ETP).
<http://www.intanbk.intan.my/iportal/index.php/en/etp>
 Erstellt: o.J., Abruf: 16.11.2018
- New Straits Time (2016). Electricity tariff rebate unchanged for Peninsula, Sabah and Labuan from Jan to June next year.
<http://www.nst.com.my/news/2016/12/196843/electricity-tariff-rebate-unchanged-peninsula-sabah-and-labuan-jan-june-next>
 Erstellt: 14.12.2016, Abruf: 22.11.2018
- New Zealand Foreign Affairs and Trade (2018). RCEP key facts.
<https://www.mfat.govt.nz/en/trade/free-trade-agreements/agreements-under-negotiation/regional-comprehensive-economic-partnership-rcep/rcep-key-facts/>
 Erstellt: o.J., Abruf: 15.11.2018
- Omar, N.; Chatta, I.; Sharifuddin, S.; Adullah, N.; Hamzah, A.; Samion, M.; Mohamad, M. (2017). Animal's Waste Treatment Using Biodigester. *Int'l Journal of Advances in Agricultural & Environmental*, Vol 4 (1), 16-18.
<http://iicbe.org/upload/2748EAP117406.pdf>
 Erstellt: o.J., Abruf 10.12.2018
- Palm Oil Mills (2017). Palm Oil Mill Processing Machines.
<http://www.palmoilmills.org/products/palm-oil-mill-plant/palm-oil-mill-machine.html>
 Erstellt: o.J., Abruf: 05.12.2018
- Petry, A. (2012). Palmöl: Fluch oder Segen? Wie ein Rohstoff Klima und Regenwald bedroht und dennoch auf eine grünere Zukunft hoffen lässt.
https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Dossier_Palmoel_WWF_Kurzfassung.pdf
 Erstellt: 03.2012, Abruf: 10.12.2018
- Peyman, A.; Lim, J.; Ho, W.; Hashim, H. (2016). Potential of biogas production from farm animal waste in Malaysia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (60), 714-723.
https://www.researchgate.net/publication/293639941_Potential_of_biogas_production_from_farm_animal_waste_in_Malaysia,
 Erstellt: 2016, Abruf: 10.12.2018
- Sarawak Energy (2014). Sarawak Energy Diversifies By Adding Biomass To Its Generation Mix.
<https://www.sarawakenergy.com/media-info/media-releases/2014/sarawak-energy-diversifies-by-adding-biomass-to-its-generation-mix>
 Erstellt: 12.03.2014, Abruf: 05.12.2018
- Statista (2018). Europäische Union: Anteile der Wirtschaftssektoren am Bruttoinlandsprodukt (BIP) von 2007 bis 2017.
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/249078/umfrage/anteile-der-wirtschaftssektoren-am-bruttoinlandsprodukt-bip-der-eu/>
 Erstellt: o.J., Abruf: 05.12.2018

- Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2017b). Peninsular Malaysia Electricity Supply Outlook 2017.
<https://www.st.gov.my/en/contents/publications/outlook/Peninsular%20Malaysia%20Electricity%20Supply%20Outlook%202017.pdf>
Erstellt: o.J., Abruf: 27.11.2018
- Suruhanjaya Tenaga (2016). Piped Gas Distribution Industry Statistic 2016.
<http://www.st.gov.my/index.php/en/all-publications/item/724-peninsular-malaysia-piped-gas-distribution-industry-outlook-2016>
Erstellt: 2017, Abruf: 26.11.2018
- Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2016a). Annual Report 2015.
https://www.st.gov.my/contents/publications/annual_reports/Energy%20Commission%20Annual%20Report%202015.pdf
Erstellt: 14.09.2016, Abruf: 28.11.2018
- Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) (2016b). Malaysia Energy Statistics Handbook 2016.
<https://meih.st.gov.my/documents/10620/57af5e2a-7695-4618-a111-4ba0a49ba992>
Erstellt: 09.09.2016, Abruf: 28.11.2018
- The Edge Market (2019). Untapped potential biomass and biogas energy Malaysia.
<http://www.theedgemarkets.com/content/boardroom-untapped-potential-biomass-and-biogas-energy-malaysia>
Erstellt: o.J., Abruf: 16.01.2019
- The Edge Markets (2018). Malaysia addressing inaccurate claims in EU draft palm oil report.
<http://www.theedgemarkets.com/article/malaysia-addressing-inaccurate-claims-eu-draft-palm-oil-report>
Erstellt: 12.10.2017, Abruf: 29.11.2018
- The Malaysian Administrative Modernisation And Management Planning Unit (2018a). Government of Malaysia.
<https://www.malaysia.gov.my/portal/category/84>
Erstellt: 10.11.2018, Abruf: 25.11.2018
- The Malaysian Administrative Modernisation And Management Planning Unit (2018b). Prime Minister of Malaysia.
<https://www.malaysia.gov.my/portal/category/83>
Erstellt: 10.11.2018, Abruf: 25.11.2018
- The Star online (2018a). Malaysia jumps to 15th spot in World Bank 2019 Doing Business report.
<https://www.thestar.com.my/business/business-news/2018/11/01/malaysia-jumps-to-15th-spot-in-world-bank-2019-doing-business-report/>
Erstellt: 01.11.2018, Abruf: 16.11.2018
- The Star online (2018b). Yeo: Malaysia can save at least RM47bil over 15 years by being more energy efficient.
<https://www.thestar.com.my/news/nation/2018/11/01/yeo-malaysia-can-save-at-least-rm47bil-over-15-years/>
Erstellt: 01.11.2018, Abruf: 25.11.2018
- The Star online (2018c). Yeo: You don't need to know me, you need to know how.
<https://www.thestar.com.my/news/nation/2018/07/12/yeo-you-dont-need-to-know-me-you-need-to-know-how/>
Erstellt: 12.07.2018, Abruf: 25.11.2018
- The Star online (2017). Sarawak to set up own oil company amid ongoing talks with Petronas.
<https://www.thestar.com.my/business/business-news/2017/09/05/sarawak-oil-play/>
Erstellt: 05.09.2017, Abruf: 26.11.2018
- The Star online (2011). From waste to energy.
<http://www.thestar.com.my/lifestyle/features/2011/06/21/from-waste-to-energy/>
Erstellt: 11.06.2011, Abruf: 11.12.2018
- The World Bank (2018). Doing Business 2019.
http://www.worldbank.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2019-report_web-version.pdf
Erstellt: o.J., Abruf: 16.11.2018
- Tradingeconomics.com (2017). Malaysia - Agriculture, value added (% of GDP).
<http://www.tradingeconomics.com/malaysia/agriculture-value-added-percent-of-gdp-wb-data.html>
Erstellt: o.J., Abruf: 05.12.2018
- UBA (2018). Energieverbrauch nach Energieträgern, Sektoren und Anwendungen.
<http://www.umweltbundesamt.de/daten/energiebereitstellung-verbrauch/energieverbrauch-nach-energetraegern-sektoren>
Erstellt: 18.12.2018, Abruf: 21.12.2018
- United Nations Development Programme (2018a). Deutschland; Human Development Indicators.
<http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/DEU>
Erstellt: o.J., Abruf: 25.11.2018

- United Nations Development Programme (2018b). Malaysia; Human Development Indicators.
<http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/MYS>
Erstellt: o.J., Abruf: 25.11.2018
- Wawasan 2020 (2008). Malaysia As A Fully Developed Country - One Definition.
<http://www.wawasan2020.com/vision/p2.html>
Erstellt: o.J., Abruf: 16.11.2018
- World Bank Group (2018). Malaysia Overview.
<http://www.worldbank.org/en/country/malaysia/overview#1>
Erstellt: 03.2018, Abruf: 15.11.2018
- Worldbank (2017). Foreign direct investment, net inflows (BoP, current US\$).
<http://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD>
Erstellt: o.J., Abruf: 16.11.2018

