



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



MITTELSTAND  
**GLOBAL**  
EXPORTINITIATIVE ENERGIE

---

# Sektoranalyse Nigeria

---

*Analyse des Potenzials für PV-Diesel-Hybridanlagen  
zur Eigenstromversorgung mit Schwerpunkt auf  
acht Teilsektoren*



Durchführer



## **Impressum**

### **Herausgeber**

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)  
Öffentlichkeitsarbeit  
11019 Berlin  
[www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)

### **Text und Redaktion**

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)  
Köthener Str. 2  
10963 Berlin

### **Stand**

Dezember 2019

### **Gestaltung**

PRpetuum GmbH, 80801 München

### **Bildnachweis**

getty images  
Darren Kemper–Corbis / S. 32  
David Garrity–EyeEm / S. 21  
Gerrit Bril–EyeEm / S. 22  
JGI–Jamie Grill / S. 39  
JohnnyGreig / S. 25, S. 28  
olasunkanmi ariyo / S. 19  
RuslanDashinsky / S. 9

istockphoto  
CarlFourie / Titel  
DNY59 / S. 12  
Nathan Bergemann / S. 48  
vlbentley / S. 6

### **Diese und weitere Broschüren erhalten Sie bei**

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
Referat Öffentlichkeitsarbeit  
E-Mail: [publikationen@bundesregierung.de](mailto:publikationen@bundesregierung.de)  
[www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)

### **Zentraler Bestellservice**

Telefon: 030 182722721  
Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	3
Abkürzungsverzeichnis.....	4
Zusammenfassung.....	6
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Technische Studie.....</b>	<b>12</b>
2.1 Ziel.....	13
2.2 Methodik.....	13
2.3 Quantitativer Vergleich.....	14
2.4 Wesentliche Annahmen.....	16
2.4.1 Technische Annahmen.....	16
2.4.2 Finanzielle Annahmen.....	16
2.5 Stromerzeugung durch Photovoltaik.....	18
2.5.1 Anlagen zur Eigenstromversorgung.....	18
2.5.2 Speichersysteme.....	18
<b>3. Überblick über die Teilsektoren.....</b>	<b>19</b>
3.1 Agrarwirtschaft.....	20
3.1.1 Futtermittelherstellung.....	20
3.1.2 Reisverarbeitung.....	22
3.1.3 Kühllagerhaltung.....	24
3.2 Verarbeitendes Gewerbe.....	25
3.2.1 Softdrinks und Mineralwasser.....	26
3.2.2 Farben und verwandte Erzeugnisse.....	27
3.2.3 Kosmetika.....	29
3.2.4 Arzneimittel.....	30
3.2.5 Schaumstoffherstellung.....	31

<b>4. Rechtlicher und regulatorischer Rahmen für die Eigenstromversorgung in Nigeria</b>	<b>32</b>
4.1 Eigenstromversorgung	33
4.2 Einholung von Genehmigungen	33
4.3 Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen	35
4.4 Regulatorische Richtlinien für Lizenzen und Genehmigungen	36
4.5 Strombezugsverträge, Stromtarife und andere Nebenkosten	37
4.5.1 Strombezugsverträge	37
4.5.2 Stromtarife	37
4.6 Fazit	38
<b>5. Bewertung der Teilsektoren</b>	<b>39</b>
5.1 Makroanalyse der Teilsektoren	41
5.2 Technische Machbarkeit von Projekten innerhalb der Teilsektoren	42
5.3 Mikroanalyse von Projekten innerhalb der Teilsektoren	42
5.3.1 Stromgestehungskosten	43
5.3.2 Nettobarwert, diskontierte Amortisationsdauer und interne Rendite	44
5.3.3 Sensitivitätsanalyse	46
5.4 Zusammenfassung	46
<b>6. Geschäftsmodelle für den Einsatz von Eigenstrom in Nigeria</b>	<b>48</b>
6.1 Sofortkauf – Fallstudie Protergia Energy	49
6.2 Geschäftsmodell für Kühlräume – Fallstudie ColdHubs	49
6.3 Strom als Dienstleistung – Fallstudie StarSight	49
<b>7. Literaturverzeichnis</b>	<b>50</b>
<b>8. Anhang</b>	<b>53</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vergleich der Teilsektoren .....	8
Abbildung 2: Stromvertriebsgesellschaften in Nigeria .....	17
Abbildung 3: Attraktivität jedes Teilsektors für PV-Diesel-Hybridanlagen .....	40
Abbildung 4: Makroanalytischer Vergleich .....	41
Abbildung 5: Technischer Vergleich .....	42
Abbildung 6: Vergleich der Amortisationsdauern .....	44
Abbildung 7: Vergleich der internen Projektzinssätze .....	45
Abbildung 8: Vergleich der internen Eigenkapitalzinssätze .....	45
Abbildung 9: Stromgestehungskosten auf Grundlage der Sensitivität gegenüber den gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten .....	46
Abbildung 10: Ergebnisse des Vergleichs der Teilsektoren auf Grundlage des quantitativen Modells .....	47

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Quantitative Analysematrix .....	15
Tabelle 2: Kategorisierung von Stromverbrauchern in Nigeria .....	18
Tabelle 3: Relevante Richtlinien für die Errichtung von PV-Diesel-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung .....	35
Tabelle 4: Relevante Rechtsvorschriften für die Entwicklung von PV-Diesel-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung .....	36
Tabelle 5: Relevante Verordnungen für die Entwicklung von PV-Diesel-Hybridanlagen für die Eigenstromversorgung .....	36
Tabelle 6: Gebührenordnung für die Beantragung einer Genehmigung für die Eigenstromversorgung .....	37
Tabelle 7: Vergleich der Stromgestehungskosten .....	43
Tabelle 8: Vergleich der Amortisationsdauern .....	44

# Abkürzungsverzeichnis

<b>ABP</b>	Anchor Borrower Program (Förderprogramm der nigerianischen Zentralbank)
<b>AEDC</b>	Abuja Electricity Distribution Company (Stromvertriebsgesellschaft Abuja)
<b>AUN</b>	American University Yola (amerikanische Universität Yola)
<b>BAS</b>	BAS Consultants (BAS-Berater)
<b>BMI</b>	BMI Research (BMI-Studienabteilung)
<b>CAP PLC</b>	Chemical and Allied Products, PLC
<b>CBN</b>	Central Bank of Nigeria (nigerianische Zentralbank)
<b>DisCo</b>	Distribution Company of Nigeria (Stromvertriebsgesellschaft)
<b>DUoS</b>	Distribution Use of System (Nutzung eines Stromverteilsystems)
<b>ECOWAS</b>	Economic Community of West African States (Westafrikanische Wirtschaftsgemeinschaft)
<b>EE</b>	Erneuerbare Energien
<b>EEDC</b>	Enugu Electricity Distribution Company (Stromvertriebsgesellschaft Enugu)
<b>EKEDC</b>	Eko Electricity Distribution Company (Stromvertriebsgesellschaft Eko)
<b>EPC</b>	Engineering Procurement and Construction
<b>EPIC</b>	Electric Power Implementation Committee (Kommission für Elektrifizierung)
<b>EPSRA</b>	Electric Power Sector Reform Act (Gesetz zur Reform des Stromsektors)
<b>ERGP</b>	Economic Recovery and Growth Plan (Plan für Konjunktur und Wachstum)
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>FCT</b>	Federal Capital Territory (Gebiet der Bundeshauptstadt)
<b>FMPWH</b>	Federal Ministry of Power, Works & Housing (Bundesministerium für Strom, Bau & Wohnungswesen)
<b>GAIN</b>	Global Alliance for Improved Nutrition (globale Allianz für eine bessere Ernährung)
<b>BIP</b>	Bruttoinlandsprodukt
<b>GENCOs</b>	Generation Companies of Nigeria (nigerianische Stromerzeuger)
<b>IPP</b>	Independent Power Producer
<b>IBEDC</b>	Ibadan Electricity Distribution Company (Stromvertriebsgesellschaft Ibadan)
<b>IRENA</b>	International Renewable Energy Agency (Internationale Agentur für erneuerbare Energien)
<b>KADECO</b>	Kaduna Electricity Distribution Company (Stromvertriebsgesellschaft Kaduna)
<b>KEDCO</b>	Kano Electricity Distribution Company (Stromvertriebsgesellschaft Kano)
<b>LGA</b>	Local Government Area (Gebiet einer lokalen Gebietskörperschaft)
<b>MAN</b>	Manufacturers Association of Nigeria (nigerianischer Industrieverband)
<b>MOU</b>	Memorandum of Understanding (Absichtserklärung)
<b>MW</b>	Megawatt
<b>MYTO</b>	Multi-Year Tariff Order
<b>NAFDAC</b>	National Food & Drugs Administration and Control (nationale Behörde für die Zulassung und Prüfung von Lebens- und Arzneimitteln)
<b>NBET</b>	Nigeria Bulk Electricity Trading (Gesellschaft zur Verwaltung des nigerianischen Strompools)
<b>NBS</b>	National Bureau of Statistics (nationales Amt für Statistik)
<b>NEEAP</b>	National Energy Efficiency Action Plan (nationaler Aktionsplan Energieeffizienz)
<b>NEMSA</b>	Nigerian Electricity Management Services Agency (nigerianische Agentur für Elektrizitätsmanagement)
<b>NERC</b>	Nigerian Electricity Regulatory Commission (nigerianische Kommission zur Regulierung des Stromsektors)
<b>NESI</b>	Nigerian Electricity Supply Industry (nigerianische Stromversorgungsbranche)
<b>NIAS</b>	Nigerian Institute of Animal Science (nigerianisches Institut für Tierwissenschaften)
<b>NIRSAL</b>	Nigerian Incentive Based Risk Sharing System for Agriculture Lending (nigerianisches System für eine anreizbasierte Risikoteilung bei der Vergabe von Agrarkrediten)
<b>NREAP</b>	National Renewable Energy Action Plan (nationaler Aktionsplan für erneuerbare Energien)
<b>NREEEP</b>	National Renewable and Energy Efficiency Policy (nationale Strategie zur Förderung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz)
<b>NSPRI</b>	Nigerian Stored Products Research Institute (nigerianisches Forschungsinstitut für Lagerprodukte)
<b>OECD</b>	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

<b>PET</b>	Polyethylenterephthalat
<b>PHCN</b>	Power Holding Company of Nigeria (staatlicher Stromversorger)
<b>PMA</b>	Paint Manufacturers Association of Nigeria (Verband der nigerianischen Farbenhersteller)
<b>PPA</b>	Power Purchase Agreement (Strombezugsvertrag)
<b>PSN</b>	Pharmaceutical Society of Nigeria (nigerianische pharmazeutische Gesellschaft)
<b>PV</b>	Photovoltaik
<b>REA</b>	Rural Electrification Agency (Behörde für die Elektrifizierung des ländlichen Raums)
<b>REFIT</b>	Renewable Energy Feed in Tariff (Einspeisetarif für Strom aus erneuerbaren Energien)
<b>REMP</b>	Nigeria Renewable Energy Master Plan (nigerianischer Masterplan für erneuerbare Energien)
<b>REPG</b>	Rural Electricity Policy Guidelines (Richtlinien für die Energieversorgung des ländlichen Raums)
<b>RIFAN</b>	Rice Farmers Association of Nigeria (Verband der nigerianischen Reiserzeuger)
<b>ROI</b>	Return on Investment (Investitionsrendite)
<b>SHS</b>	Small Home System (Heimsolarsystem)
<b>TCN</b>	Transmission Company of Nigeria (nigerianische Stromübertragungsgesellschaft)
<b>TUoS</b>	Transmission Use of System (Nutzung eines Stromübertragungssystems)
<b>UVP</b>	Umweltverträglichkeitsprüfung
<b>WACC</b>	Weighted Average Cost of Capital (gewichteter durchschnittlicher Kapitalkostensatz)
<b>WHO</b>	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)

# Zusammenfassung

Die vorliegende Studie bietet einen Überblick über die Eigenstromversorgung des produzierenden Gewerbes und der Agrarwirtschaft in Nigeria sowie die Möglichkeiten für Investitionen in PV-Diesel-Hybridanlagen für die Eigenstromversorgung. Gegenstand der Studie ist eine Analyse von acht Teilsektoren, in der die Herausforderungen und Chancen für den Einsatz von Eigenstromversorgungslösungen in der Agrarwirtschaft und im verarbeitenden Gewerbe diskutiert werden. Der Bericht besteht aus zwei Teilen:

- i. aus einer Literaturrecherche, in der Sekundärdaten erhoben wurden und die einen Überblick über die Tätigkeit in den ausgewählten Teilsektoren bietet, und
- ii. einer technischen Analyse, die die Erhebung von Primärdaten über den Energieverbrauch von drei Unternehmen innerhalb jedes Teilsektors zum Gegenstand hat.

Auf der Grundlage der so erhobenen Daten wurde bewertet, wie gut sich die einzelnen Teilsektoren für PV-Diesel-Hybridanlagen eignen. Die Studie richtet sich hauptsächlich an potenzielle Investoren und Projektentwickler, die sich für den Bau von PV-Diesel-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung in Nigeria interessieren.

Nigeria gilt als die größte Volkswirtschaft in Subsahara-Afrika, doch Engpässe im Energiesektor beschränken das Wachstumspotenzial des Landes. Experten gehen davon aus, dass der Entwicklungsstand der Stromerzeugung und Stromversorgung ein zentraler Indikator für den wirtschaftlichen Wohlstand eines Landes ist. Da es in Nigeria keine ausreichende und zuverlässige Stromversorgung gibt, erzeugen die meisten Menschen ihren Strom selbst.

Zur Verbesserung der Stromversorgung hat die nigerianische Regierung 2005 verschiedene Reformen zur Umstrukturierung des Energiesektors auf den Weg gebracht. Das wichtigste Ergebnis dieser Reformen war die Privatisierung des staatlichen Stromversorgers Power Holding Company of Nigeria (PHCN).

Doch auch etliche Jahre nach der Privatisierung des Stromsektors sehen sich die meisten Unternehmen regelmäßig mit Stromausfällen konfrontiert, wobei nur 4 % des von den Unternehmen verbrauchten Stroms aus dem landesweiten Stromnetz kommen. Vielmehr erzeugen die Betriebe 96 % des von ihnen benötigten Stroms mithilfe von Diesel- oder Erdgasgeneratoren sowie durch die Nutzung von Abfällen aus der Landwirtschaft (Bagu, Dietz, Hanekamp, Phil-Ebosie und Soremekun, 2016).



Im Rahmen der technischen Analyse soll ermittelt werden, welche Möglichkeiten es für den Einsatz von PV-Diesel-Hybridkraftwerken in der Agrarwirtschaft sowie im verarbeitenden Gewerbe des Landes gibt. Konkret geht es darum festzustellen, welche der acht untersuchten Teilsektoren sich am besten für eine solche Stromversorgungslösung eignen.

Zu diesem Zweck werden acht Teilbereiche aus der Landwirtschaft und dem verarbeitenden Gewerbe untersucht. Innerhalb des Agrarsektors werden die Futtermittelherstellung, die Reisverarbeitung und die Kühllagerhaltung analysiert. Für das verarbeitende Gewerbe werden Hersteller von Softdrinks und Mineralwasser, Farben und verwandten Erzeugnissen, Kosmetika, Arzneimitteln und Schaumstoffen näher betrachtet. Die Auswahl der acht Teilsektoren beruht auf ihrer Bedeutung für die nigerianische Volkswirtschaft und ihrem Gesamtbeitrag zum BIP des Landes.

So hatte die Agrarwirtschaft 2018 einen Anteil von 25,13 % am gesamten BIP (National Bureau of Statistics, 2018), und das verarbeitende Gewerbe einen Anteil von 9,75 %. Darüber hinaus verzeichnete das verarbeitende Gewerbe im letzten Quartal 2018 ein Wachstum von 2,35 % gegenüber 0,14 % im Vorjahr (National Bureau Of Statistics, 2018). 2018 belief sich das BIP des Landes auf 314,8 Mrd. EUR (National Bureau of Statistics, 2018).

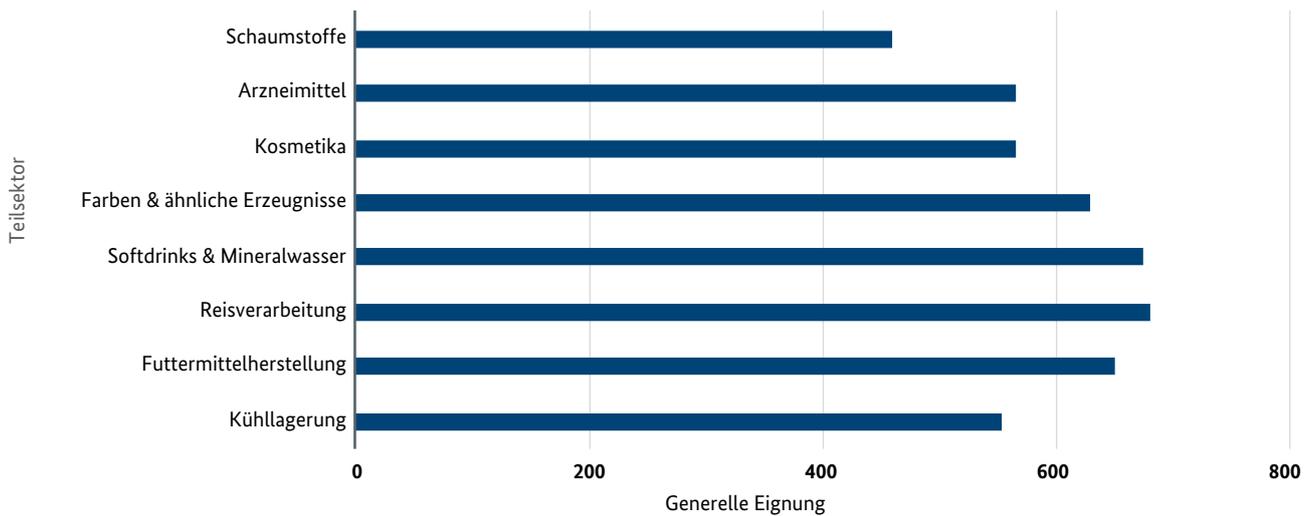
Die meisten der betrachteten Unternehmen aus den beiden Sektoren (verarbeitendes Gewerbe und Agrarwirtschaft) gaben an, dass sie energieintensive Prozessschritte bei Tageslicht (zwischen 8.00 und 17.00 Uhr) durchführen. Daher kann davon ausgegangen werden, dass das am besten geeignete Hybridsystem möglichst viel Solarstrom erzeugt und mit einem Notstrom-Dieselgenerator ausgestattet ist, um Zeiten mit geringer Sonneneinstrahlung überbrücken zu können. Außerdem sollte die Hybridanlage über eine kleine Batterie verfügen, die nachts (von 18.00 bis 07.00 Uhr) die Sicherheitsbeleuchtung sowie die Überwachungseinrichtungen mit Strom versorgt. Mit diesem Anlagenkonzept ist gewährleistet, dass der größte Teil des von der Anlage erzeugten Stroms vollständig vom Abnehmer genutzt wird. Für die Zwecke der Finanzanalyse wird deshalb davon ausgegangen, dass mindestens 90 % des von der Anlage erzeugten Stroms vom Abnehmer bezahlt werden.

Alle untersuchten Teilsektoren wurden mithilfe der von den Beratern selbst entwickelten quantitativen Matrix miteinander verglichen, um festzustellen, inwiefern sie sich für den Einsatz von PV-Diesel-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung eignen. Auf der Grundlage der Schreibtischstudie wurden eine Makroanalyse und eine technische Analyse der betrachteten Teilsektoren durchgeführt. Möglich wurde der Vergleich durch die Festlegung und Gewichtung bestimmter Indikatoren. Die Ergebnisse der Makroanalyse und der technischen Analyse wurden jeweils zu gleichen Teilen gewichtet.

In Abbildung 1: Vergleich der Teilsektoren sind die Analyseergebnisse (Gesamtbewertung der Eignung) im Überblick dargestellt. Aus der Abbildung geht hervor, dass PV-Diesel-Hybridanlagen aus Investorensicht trotz der hohen Investitionsrisiken bereits jetzt gegenüber dem aktuellen Mix aus Diesel- und Netzstrom sehr wettbewerbsfähig sind. Die von den Beratern durchgeführte kritische Analyse verdeutlicht auch, dass die Stromgestehungskosten bei einer typischen, durch einen Notstrom-Dieselgenerator ergänzten Hybridanlage ca. 0,11 EUR/kWh betragen, während sich die Stromgestehungskosten bei reinen Dieselkraftwerken auf 0,30 EUR/kWh belaufen (Roche, Ude, und Ofoegbu, 2017). Eine durchschnittliche interne Rendite von 27 % und eine durchschnittliche Amortisationsdauer von fünf Jahren zeigen, dass Investoren mit dem richtigen Strommix gute Renditen in den untersuchten Teilsektoren erzielen können. Dazu wurden, wie in der nachfolgenden Abbildung aufgeführt, verschiedene Indikatoren aus zwei Hauptkategorien, die für die Errichtung von PV-Diesel-Hybridanlagen relevant sind, herangezogen und gewichtet.

Das Ranking im Hinblick auf die Eignung für PV-Diesel-Hybridanlagen stellt sich für die Teilsektoren wie folgt dar:

1. Reisverarbeitung
2. Softdrinks & Mineralwasser
3. Futtermittelherstellung
4. Farben & verwandte Erzeugnisse
5. Arzneimittel
6. Kosmetik
7. Kühllagerhaltung
8. Schaumstoffherstellung

**Abbildung 1: Vergleich der Teilsektoren**

Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019), Punktesystem, das sich aus der Makroanalyse des Subsektors (Marktvolumen, Exportanteil etc.) sowie der technischen Machbarkeit von Projekten innerhalb des Subsektors (Energieverbrauch, Betriebsprofil etc.) zusammensetzt, Details siehe Anhang 2: Analysematrix

In dieser Studie werden Sekundärdaten aus einer Literaturrecherche mit Primärdaten, die durch Fragebögen und Besuche vor Ort gewonnen wurden, miteinander kombiniert. Es ist jedoch zu beachten, dass die Datenerhebung in Nigeria, insbesondere im verarbeitenden Gewerbe, eine besondere Herausforderung darstellt, denn in der Regel geben die Unternehmen nur ungern betriebliche Informationen an Dritte heraus. So gaben alle 24 für die eingehende Analyse befragten Betriebe an, dass sie eine Veröffentlichung ihrer Antworten nicht wünschen. Infolgedessen enthält die vorliegende Studie für jedes befragte Unternehmen nur einen kurzen Überblick.

Zu berücksichtigen ist auch, dass der nigerianische Stromsektor noch nicht sehr weit entwickelt ist und sich derzeit wandelt. So unterliegen die Prozesse, Verfahren und Kosten ständigen Änderungen, denn die Regierung bemüht sich

um die Durchsetzung von Best Practices im Stromsektor. Jedes internationale Unternehmen, das sich erfolgreich im nigerianischen Stromsektor engagieren möchte, wird sich mit den für den Stromsektor geltenden aufsichtsrechtlichen Rahmenbedingungen auseinandersetzen müssen und sollte darauf vorbereitet sein, dass sich diese Rahmenbedingungen kontinuierlich ändern. Daher empfehlen die Berater die Einbindung von Experten, die über einschlägiges Fach- und Branchenwissen verfügen und vor Ort gut vernetzt sind, damit sichergestellt ist, dass das Unternehmen alle geltenden Vorschriften einhält.

Die in dieser Studie vorgenommene Bewertung der einzelnen Teilsektoren spiegelt die bestmögliche Einschätzung der Berater auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Informationen wider.

# 1. Einleitung



Nigeria gilt als die größte Volkswirtschaft in Subsahara-Afrika, doch Engpässe im Energiesektor beschränken das Wachstumspotenzial des Landes. Experten gehen davon aus, dass der Entwicklungsstand der Stromerzeugung und Stromversorgung ein zentraler Indikator für den wirtschaftlichen Wohlstand eines Landes ist.

Da die Stromversorgung in Nigeria weder ausreichend noch zuverlässig ist, erzeugen die meisten Menschen ihren Strom selbst. Zur Verbesserung der Stromversorgung hat die nigerianische Regierung 2005 Reformen zur Umstrukturierung des Stromsektors auf den Weg gebracht. Das wichtigste Ergebnis dieser Reformen war die Privatisierung des staatlichen Stromversorgers Power Holding Company of Nigeria (PHCN). Dabei wurde die PHCN in elf Distribution Companies of Nigeria (DisCos; Stromvertriebsgesellschaften, sechs Generation Companies of Nigeria (GENCOs; nigerianische Stromerzeuger) und eine Stromübertragungsgesellschaft (TCN) aufgeteilt. Im Zuge des Reformprozesses wurde mit der nigerianischen Kommission zur Regulierung des Stromsektors (Nigerian Electricity Regulatory Commission, NERC) eine unabhängige Regulierungsbehörde für den Sektor gegründet.

Durch die Entflechtung im Jahr 2013 hat der nigerianische Stromsektor einen Entwicklungsschub erfahren. Während es sich bei der PHCN um einen monopolistischen, vertikal integrierten Stromversorger mit zentraler Stromerzeugung durch Gas-, Wärme- und Wasserkraftwerke handelte, setzt Nigeria künftig auf dezentrale Stromerzeugungsanlagen. Dabei soll der Strombedarf durch Anlagen zur Deckung des Eigenbedarfs, Minigrids und Small Home Systems (SHS; Heimsolarsysteme), gedeckt werden. Trotz der durch die Entflechtung erzielten Fortschritte steht der nigerianische Stromsektor weiterhin vor großen Herausforderungen. Eines der größten Probleme ist die Übertragung des Stroms, der in Anlagen und Kraftwerken mit einer installierten Gesamtleistung von 12,5 GW erzeugt wird. Derzeit kann das landesweite Stromnetz eine maximale Strommenge von 5 GW bewältigen, ohne dass es zu Netzausfällen kommt, was hauptsächlich auf technische und wirtschaftliche Verluste zurückzuführen ist (Henz und Schaefer, 2018).

In der National Renewable and Energy Efficiency Policy, 2015 (NREEEP; nationale Strategie zur Förderung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz von 2015) hat die Regierung das Ziel formuliert, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien von 10% im Jahr 2015 auf 18% im Jahr 2020 zu steigern. Zur Erreichung dieses Ziels wurden verschiedene Anreize geschaffen. So ist es inzwischen zulässig, dass sich Kraftwerke zu 100% in ausländischem Eigentum befinden; gleichzeitig können Maschinen, Ausrüstungen, Verbrauchsmaterialien und Ersatzteile für den Stromsektor zollfrei eingeführt werden.

Doch auch etliche Jahre nach der Privatisierung des Stromsektors sehen sich die meisten Unternehmen immer noch regelmäßig mit Stromausfällen konfrontiert, wobei nur 4% des von den Unternehmen verbrauchten Stroms aus dem landesweiten Stromnetz kommen. Vielmehr erzeugen die Betriebe 96% des von ihnen benötigten Stroms mithilfe von Diesel- oder Erdgasgeneratoren sowie durch die Nutzung von Abfällen aus der Landwirtschaft (Bagu, Dietz, Hanekamp, Phil-Ebosie, und Soremekun, 2016). Die Tatsache, dass der Strombedarf vielfach nicht aus dem landesweiten Stromnetz gedeckt werden kann, hat etliche Betriebe dazu veranlasst, ihre Standorte in eines der Nachbarländer wie Ghana zu verlegen. Dies gilt insbesondere für Unternehmen aus dem verarbeitenden Gewerbe und der Agrarwirtschaft, zwei Sektoren, die für das Wirtschaftswachstum Nigerias von entscheidender Bedeutung sind. Zwischen 2000 und 2014 mussten nicht weniger als 2000 Produktionsunternehmen wegen der Engpässe in der Stromversorgung ihre Produktion zeitweise einstellen, was das Ausmaß des Problems verdeutlicht (Anyagafu, 2014).

Die Agrarwirtschaft und das verarbeitende Gewerbe sind für die nigerianische Volkswirtschaft von großer Bedeutung. So hatte die Agrarwirtschaft 2018 einen Anteil von 25,13% am gesamten BIP (National Bureau of Statistics, 2018), während der Anteil des verarbeitenden Gewerbes am BIP 9,75% betrug. Darüber hinaus wuchs das verarbeitende Gewerbe im letzten Quartal 2018 um 2,35% gegenüber 0,14% im Vorjahr (National Bureau Of Statistics, 2018). 2018 erwirtschaftete Nigeria ein BIP von 314,8 Mrd. EUR (National Bureau of Statistics, 2018).

In der vorliegenden Studie werden acht Teilsektoren aus der Agrarwirtschaft und dem verarbeitenden Gewerbe des Landes untersucht. Innerhalb der Agrarwirtschaft werden die Futtermittelherstellung, die Reisverarbeitung und die Kühllagerhaltung analysiert. Im verarbeitenden Gewerbe sind die Branchen Softdrinks & Mineralwasser, Farben & verwandte Erzeugnisse, Kosmetika, Arzneimittel und Schaumstoffherstellung Gegenstand der Betrachtung. Die Auswahl der acht Teilsektoren beruht auf ihrer Bedeutung für die nigerianische Volkswirtschaft und ihrem Gesamtbeitrag zum BIP des Landes.

So werden in der Futtermittelherstellung etwa 1,7 Mrd. EUR erwirtschaftet; damit entfallen rund 8 % des BIP auf diesen Teilsektor (National Bureau of Statistics, 2018). Reis zählt in Nigeria zu den wichtigsten Grundnahrungsmitteln. In den letzten Jahren hat die nigerianische Regierung durch verschiedene Maßnahmen versucht, die inländische Reisproduktion zu steigern. 2018 beliefen sich die Erlöse der nigerianischen Reiserzeuger auf 2,2 Mrd. EUR. Für die Zukunft wird erwartet, dass die Branche ihre Erlöse auf 2,4 Mrd. EUR steigern kann (Okon, The Punch Newspapers, 2018). Auch die Kühllagerhaltung ist für die Lebensmittel-Wertschöpfungskette von großer Bedeutung, denn sie trägt zur Verringerung der Nachernteverluste bei und wirkt sich sogar positiv auf die Gesundheitsversorgung aus. Schätzungen zufolge belaufen sich die Kühllagerkapazitäten allein im Bundesstaat Lagos auf 200.000 Kubikmeter (GAIN, 2018).

22 % der Wirtschaftsleistung des verarbeitenden Gewerbes entfallen auf die Nahrungsmittel- und Getränkeherstellung. Dies entspricht 4,6 % des BIP (National Bureau of Statistics, 2018). Mit einem Absatz von 38,68 Mio. Litern und Umsatzerlösen von 670 Mio. EUR belegt die nigerianische Softdrink- und Mineralwasserbranche weltweit den vierten Platz (News Agency of Nigeria (NAN), 2017). Im Teilsektor Farben & verwandte Erzeugnisse wurden im Jahr 2018 Umsätze von rund 239 Mio. EUR erwirtschaftet. Zurzeit belaufen sich die Investitionen (neue und existierende) in dieser Branche auf 1,2 Mrd. EUR. Mit Umsatzerlösen von 1,23 Mrd. EUR gehört die Kosmetikbranche zu den bedeutendsten Industriezweigen des Landes (Okereocha, 2018). Im Nahen Osten und in Afrika erwirtschaften die Kosmetikhersteller Umsatzerlöse von rund 64 Mrd. EUR. Dies ist vor allem auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Bevölkerung in diesen Weltregionen steigt, dass immer mehr Frauen über ein eigenes Einkommen verfügen und grundsätzlich viel Wert auf gutes Aussehen gelegt wird.

Laut dem BMI-Bericht für 2018 hat der nigerianische Markt für Arzneimittel ein Volumen von 500 Mio. EUR. Schätzungen zufolge dürfte der Markt bis 2022 auf 616 Mio. EUR wachsen – ein Plus von 5,2 %. Bis 2027 soll das Marktvolumen um 6 % auf 853,5 Mio. EUR zulegen. Nach Angaben der Pharmaceutical Society of Nigeria (PSN; nigerianische pharmazeutische Gesellschaft) weist der Teilsektor bereits jetzt einen Wert von 1,1 Mrd. EUR auf.

## 2. Technische Studie



## 2.1 Ziel

Das übergeordnete Ziel der technischen Studie besteht darin zu ermitteln, welches Potenzial das verarbeitende Gewerbe und die Agrarwirtschaft in Nigeria für den Einsatz von PV-Diesel-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung bieten. Innerhalb dieser beiden Sektoren wurden acht Teilsektoren ausgewählt, die auf der Grundlage von Sekundär- und Primärdaten analysiert werden.

## 2.2 Methodik

Zur Erreichung der für die Studie definierten Ziele wurde eine aus sechs Schritten bestehende Methodik umgesetzt. Im Rahmen der Analyse und Bewertung haben die Berater Primär- und Sekundärdaten herangezogen. Im Folgenden werden die einzelnen Schritte der Methodik beschrieben:

### A. Literaturstudie

Für jeden Teilsektor wurde eine allgemeine Marktanalyse zur Ermittlung der teilsektorspezifischen Merkmale durchgeführt. So wurden unter anderem das Marktvolumen (Gesamtumsatz), der Exportanteil sowie die Zahl der Beschäftigten ermittelt. Darüber hinaus wurde bewertet, wie sich die (aufsichts)rechtlichen Rahmenbedingungen auf den potenziellen Einsatz von PV-Diesel-Hybridanlagen auswirken. Diese Bewertung erfolgte u. a. durch Recherchen in Online-Publikationen, Zeitungen, Zeitschriften, Berichten, Richtlinien, Gesetzen und anderen Rechtsvorschriften. Im Rahmen der Literaturstudie wurden die folgenden Quellen, herangezogen:

- Website des National Bureau of Statistics (nigerianisches Amt für Statistik)
- Captive Power in Nigeria: A Comprehensive Guide to Project, 2016
- True Cost of Electricity: Comparison of Costs of Electricity Generation in Nigeria, 2017
- The Nigerian Power Sector Study, 2016
- Veröffentlichungen der Nigerian Electricity Regulatory Commission (NERC; nigerianische Kommission zur Regulierung des Stromsektors)

### B. Einholung von Informationen per Telefon und E-Mail

Die Berater haben aus dem Unternehmensverzeichnis der Manufacturers Association of Nigeria (MAN; nigerianischer Industrieverband) als relevant erachtete Unternehmen aus den verschiedenen Teilsektoren vorausgewählt und per E-Mail und Telefon kontaktiert. Anschließend sind die Berater mit den jeweils zuständigen Ansprechpartnern in den Unternehmen in einen Dialog getreten. Vor dem Besuch des technischen Experten wurden per E-Mail und Telefon Kontakte zu Unternehmen geknüpft, die Interesse an einer Teilnahme an der Studie hatten.

### C. Befragung

Die Ansprechpartner in den vorausgewählten Unternehmen haben per E-Mail einen Fragebogen erhalten, den sie ausgefüllt und an das technische Expertenteam zurückgeschickt haben. Mit den Fragebögen wurden die allgemeinen betrieblichen und technischen Merkmale des jeweiligen Betriebs abgefragt. Insbesondere wurde danach gefragt, inwiefern Flächen für die Errichtung von PV-Anlagen zur Verfügung stehen, wie hoch der tägliche Strombedarf ist, welchen Stromtarif das Unternehmen derzeit für Netzstrom bezahlt, ob weitere Stromquellen genutzt werden, wie hoch die Spitzenlast des Betriebs ist und welche Kosten für die Stromerzeugung mithilfe von Dieselgeneratoren anfallen.

### D. Besuch vor Ort

Um die mithilfe der Fragebögen erhobenen Daten zu überprüfen und sich zu vergewissern, ob sich die genannten Flächen für PV-Anlagen eignen, haben die Berater die einzelnen Unternehmensstandorte besucht. Ferner wurde bei dem Besuch zu Vergleichszwecken ermittelt, welche Ähnlichkeiten und Unterschiede zu den anderen Betrieben bestehen. Außerdem haben die Berater mit ihren Ansprechpartnern in den Unternehmen über die Antworten auf den Fragebögen gesprochen, um sicherzustellen, dass alle Aspekte vollständig erfasst wurden. Soweit dies zulässig war, wurden Bilder von interessanten Details aufgenommen.

## E. Technische und Finanzanalyse

Die aus der Literaturstudie, der E-Mail-Kommunikation, den ausgefüllten Fragebögen und den Besuchen vor Ort gewonnenen Daten wurden analysiert, um in jedem der betrachteten Teilsektoren Ähnlichkeiten und ggf. Trends sowie Besonderheiten der einzelnen Betriebe auszumachen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse wurden in ein selbst entwickeltes quantitatives Modell eingespeist, mit dem die untersuchten Teilsektoren miteinander verglichen und abschließend bewertet wurden.

## F. Quantitative Analyse zur Bewertung und zum Vergleich der Teilsektoren

Die untersuchten Teilsektoren wurden mithilfe einer von den Beratern selbst entwickelten Matrix miteinander verglichen, um zu ermitteln, inwiefern sie sich für den Einsatz von PV-Diesel-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung eignen. Verschiedene Indikatoren aus zwei Hauptkategorien, die für die Errichtung von PV-Diesel-Hybridanlagen relevant sind, wurden dazu herangezogen und gewichtet. Nach einer eingehenden Analyse der Ergebnisse der Literaturstudie haben die Berater jeden Teilsektor anhand der Antworten aus den Fragebögen sowie den Erkenntnissen, die im Rahmen der Standortbegehung gewonnen wurden, auf einer Skala von eins bis zehn bewertet.

### 2.3 Quantitativer Vergleich

Um zu ermitteln, wie sinnvoll der Bau von PV-Diesel-Hybridanlagen in den einzelnen Teilsektoren ist, wurde eine quantitative Analysematrix entwickelt. Diese Matrix ermöglicht auf der Grundlage der gelieferten Informationen einen schnellen quantitativen Vergleich. Dabei wurden in dem Modell die beiden folgenden Aspekte betrachtet:

#### 1. Makroanalyse des Teilsektors

Auf der Grundlage der Literaturstudie für jeden Teilsektor wurden fünf Indikatoren miteinander verglichen und gewichtet. 50 Prozent der Gesamtgewichtung entfallen auf die Makroanalyse. Die Indikatoren im Einzelnen:

- a. Marktvolumen bzw. Anteil am BIP
- b. Exportanteil innerhalb des Teilsektors
- c. technischer Entwicklungsstand innerhalb des Teilsektors
- d. staatliche Förderinstrumente für den Teilsektor
- e. Beherrschung des Teilsektors durch große und mittelständische Unternehmen

#### 2. Technische Machbarkeit von Projekten innerhalb der Teilsektoren

Anhand der Antworten aus den Fragebögen und der bei den Standortbegehungen gewonnenen Erkenntnisse wurden sechs Indikatoren miteinander verglichen und bewertet. 50% der Gesamtgewichtung entfallen auf die technische Analyse. Die Indikatoren im Einzelnen:

- a. Energieintensität (kWh/m<sup>2</sup>)
- b. Saisonalität des Strombedarfs
- c. tägliches Betriebsprofil
- d. Anteil des täglichen Strombedarfs, der mit Dieselmotoren gedeckt wird, gegenüber dem Anteil des Strombedarfs, der aus dem Stromnetz gedeckt wird
- e. zur Verfügung stehende Bioenergiequellen

Anhand der Erkenntnisse aus der Schreibtischstudie, der Ergebnisse der Fragebögen sowie der Einschätzung des Beraters wurde jede Unterkategorie gewichtet und auf einer Skala von eins (schlecht) bis zehn (hervorragend) bewertet.

Jeder Indikator wurde aufgrund seiner wahrgenommenen Relevanz für den erfolgreichen Einsatz von PV-Diesel-Hybridanlagen gewichtet. Die Bewertung und die anschließende Analyse wurden aus den Ergebnissen der Literaturstudie und den beantworteten Fragebögen abgeleitet. Die Ergebnisse liegen als Anlage bei.

Tabelle 1: Quantitative Analysematrix

1 Makroanalyse des Teilssektors	Gewichtung	Relevanz
1.1 Marktvolumen	10	Ein größeres Marktvolumen ist ein Hinweis auf eine dynamischere Entwicklung des Teilssektors, der offensichtlich in der Lage ist, seine Stromgestehungskosten zu decken. Das Marktvolumen wird in Euro angegeben.
1.2 Exportanteil innerhalb des Teilssektors	10	Ein hoher Exportanteil kann die Bereitschaft der Unternehmen beeinflussen, Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien zu realisieren, um nachweislich umweltfreundlicher zu werden. Außerdem zeigt ein hoher Exportanteil, dass die Unternehmen in der Lage sind, Devisen zu erwirtschaften, die wiederum zur Deckung der Stromgestehungskosten verwendet werden können.
1.3 Stand der Technik innerhalb des Teilssektors	10	Eine fortgeschrittene technische Entwicklung eines Teilssektors zeigt, dass ggf. die Bereitschaft besteht, neue, ökologischere Energieversorgungslösungen einzuführen.
1.4 staatliche Anreize für den Teilssektor	10	Mit starker staatlicher Unterstützung haben die Unternehmen bessere Möglichkeiten, Mittel für erneuerbare Energien zu mobilisieren. Betriebe in staatlich geförderten Teilssektoren haben einen besseren Zugang zu günstigen Finanzierungslösungen und besitzen eine höhere Liquidität, sodass sie eher in der Lage sind, PV-Diesel-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung zu errichten.
1.5 Beherrschung des Teilssektors durch große und mittelständische Unternehmen	10	Wenn ein Teilssektor von großen und mittelständischen Unternehmen beherrscht wird, ist dies ein Hinweis darauf, dass es den Betrieben leichter fällt, zum Aufbau einer umweltfreundlichen Energieversorgung Kapital im Ausland aufzunehmen. Von einer Beherrschung durch große und mittelständische Unternehmen wird ausgegangen, wenn ein Teilssektor einen höheren Anteil an börsennotierten Unternehmen aufweist.
2 Technische Machbarkeit von Projekten innerhalb des Teilssektors	Gewichtung	Relevanz
2.1 Energieverbrauch pro Flächeneinheit (kWh/m <sup>2</sup> )	15	Ein hoher Energieverbrauch pro Flächeneinheit deutet darauf hin, dass die Möglichkeiten für die Installation von PV-Anlagen, insbesondere Aufdach-PV-Anlagen, räumlich beschränkt sind. Diese Kennzahl ist ein Indikator für das Potenzial einer PV-Anlage im Hinblick auf die Deckung des Strombedarfs von Unternehmen aus dem jeweiligen Teilssektor.
2.2 Saisonalität des Strombedarfs	10	Teilssektoren mit saisonalen Schwankungen gelten als weniger geeignet für PV-Diesel-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung.
2.3 tägliches Betriebsprofil	10	Teilssektoren, in denen die meisten Produktionsanlagen tagsüber betrieben werden, eignen sich in der Regel besser für den Einsatz von PV-Diesel-Hybridanlagen.
2.4 Anteil des täglichen Strombedarfs, der mit Dieselgeneratoren gedeckt wird gegenüber dem Anteil des Strombedarfs, der aus dem Stromnetz gedeckt wird	10	Eine hohe Abhängigkeit von Dieselgeneratoren bedeutet, dass sich eine PV-Diesel-Hybridanlage mit hoher Wahrscheinlichkeit finanziell lohnt. Umgekehrt ist eine zuverlässige Stromversorgung aus dem nationalen Stromnetz ein Hinweis darauf, dass sich eine PV-Diesel-Hybridanlage zur Eigenstromversorgung wahrscheinlich nicht rechnet.
2.5 Andere umweltfreundliche Energiequellen	5	Wenn weitere umweltfreundliche Energiequellen zur Verfügung stehen, kann dies dazu führen, dass die Betriebe des betreffenden Teilssektors weniger Dieselkraftstoff verwenden und verstärkt z. B. auf Photovoltaik setzen.

Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

## 2.4 Wesentliche Annahmen

### 2.4.1 Technische Annahmen

Bei der Beurteilung, inwieweit PV-Diesel-Hybridanlagen in den einzelnen Teilssektoren realisierbar sind, wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

#### i. Betriebsgröße

Die für jeden der Teilssektoren besuchten Unternehmen wurden in drei Kategorien unterteilt, nämlich in kleine, mittelständische und große Unternehmen. Das Unterteilungskriterium war dabei der Spitzenstrombedarf des Standorts, wie er im ausgefüllten Fragebogen angegeben war.

#### ii. Derzeitiger Energiebedarf

Die Angaben zum Energiebedarf, auf denen die Analyse beruht, wurden den ausgefüllten Fragebögen der Betriebe entnommen.

#### iii. Technologie für die Energiewende

Die Technologie zur Umstellung auf erneuerbare Energien umfasst PV-Anlagen, die zusammen mit den vorhandenen Dieselgeneratoren eingesetzt werden.

#### iv. Geschätzter Spitzenbedarf

Für den Spitzenbedarf wurden die Angaben aus den Fragebögen zugrunde gelegt.

#### v. Potenzial für die Eigenstromerzeugung

Im Rahmen der Analyse wurde ermittelt, welches Potenzial die einzelnen Betriebe für die Eigenstromversorgung bieten. Alle in dieser Studie untersuchten Unternehmen werden derzeit mit Strom aus Dieselgeneratoren versorgt, was ein Hinweis darauf ist, dass eine Eigenstromversorgung technisch möglich ist.

### 2.4.2 Finanzielle Annahmen

Anhand des Nettobarwerts, der internen Rendite und der Amortisationszeit wurde eine grundlegende Finanzanalyse durchgeführt, um für jeden Teilssektor zu ermitteln, inwieweit eine Lösung zur Eigenstromversorgung wirtschaftlich sinnvoll ist. Dabei wurde von folgenden Annahmen ausgegangen:

#### i. Wechselkurs

Allen finanziellen Berechnungen für dieses Projekt wurde ein Wechselkurs von 1 EUR : 403 NGN zugrunde gelegt.

#### ii. Spezifische Ausrüstungskosten/Kosten der installierten Leistung (EUR/kW)

In dieser Studie werden die Kosten der installierten Leistung einer PV-Diesel-Hybridanlage mit 1.200 EUR/kW angesetzt (Roche, Ude, und Ofoegbu, 2017); diese Einschätzung entspricht den Angaben der International Renewable Energy Agency (IRENA; internationale Agentur für erneuerbare Energien) für die Region. Die Kosten der installierten Leistung dürften sogar noch niedriger ausfallen, da keine Flächen gekauft werden müssen, denn die meisten besuchten Standorte verfügen bereits über genügend Land bzw. ausreichende Dachflächen für die Errichtung einer PV-Anlage, deren Leistung mindestens 50 % der Leistung der bisher eingesetzten Dieselgeneratoren entsprechen würde. Zwar sind für jeden Teilssektor (bis hin zur Produktionsstruktur der einzelnen Unternehmen) unterschiedliche Leistungsparameter zu berücksichtigen, doch stellt diese Zahl eine hinreichende Schätzung für den Vergleich mit den derzeit eingesetzten Diesel-/Gaskraftwerken dar.

#### iii. Betriebs- und Wartungskosten

Die Betriebs- und Wartungskosten einer PV-Diesel-Hybridanlage umfassen die routinemäßige Wartung, den Austausch von Kleinteilen zur Maximierung der Stromausbeute sowie die Kosten des für den Betrieb der Dieselgeneratoren benötigten Dieselkraftstoffs. Betrieb und Wartung haben sich zu einem eigenständigen Segment innerhalb der Solarbranche entwickelt, und alle Branchenakteure sind sich darin einig, dass qualitativ hochwertige Betriebs- und Wartungsmaßnahmen Risiken mindern, die Stromgestehungskosten sowie die Kosten für Purchase Power Agreements (PPAs; Strombezugs-

verträge) verringern und sich positiv auf den Return on Investment (ROI; Investitionsrendite) auswirken. Im Rahmen der Finanzanalyse wurden die fixen und variablen Betriebs- und Wartungskosten mit 20,00 EUR/kW/Jahr bzw. mit 0,02 EUR/kWh angesetzt. In den variablen Betriebs- und Wartungskosten sind die beim Einsatz von Notstromgeneratoren anfallenden Kosten für Dieselkraftstoff von 0,27 EUR/Liter enthalten. In der Regel erhöhen sich die Betriebs- und Wartungskosten jedes Jahr um 5 %, um zu berücksichtigen, dass mit fortschreitender Nutzungsdauer der Anlage immer mehr Teile ausgetauscht werden müssen. Da die geplante Nutzungsdauer jedoch nur zehn Jahre beträgt, wurde diese Kostendynamik aus der Analyse ausgeklammert und stattdessen in den fixen Betriebs- und Wartungskosten berücksichtigt.

#### iv. Gewichteter durchschnittlicher Kapitalkostensatz

Die Verfasser der Studie gehen davon aus, dass zur Finanzierung einer PV-Diesel-Hybridanlage Mittel aus Europa mit einem Verhältnis von Fremd- zu Eigenkapital von 70:30 bereitgestellt werden. Ferner wird ein Weighted Average Cost of Capital (WACC; gewichteter durchschnittlicher Kapitalkostensatz) von 7,5 % angenommen; dieser entspricht dem durchschnittlichen Verschuldungsgrad der meisten Länder der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Der WACC eines Projektes hängt jedoch vom Verschuldungsgrad und den tatsächlichen Finanzierungskosten des Investors ab.

#### v. Netzstromkosten

In Nigeria gelten für die verschiedenen Kategorien von Stromverbrauchern unterschiedliche Tarifstrukturen; diese sind in Tabelle 2: Kategorisierung von Stromverbrauchern in Nigeria dargestellt. Der von den Unternehmen zu zahlende Stromtarif ist von der DisCo abhängig, in deren Vertriebsgebiet der Betrieb liegt. Derzeit bewegen sich die Strompreise für Industriekunden zwischen 23,05 NGN/kWh in Enugu

und 46,23 NGN/kWh in Abuja (Angaben der NERC). Dies entspricht 0,057 EUR/kWh bis 0,12 EUR/kWh. Da jedoch alle in der Studie betrachteten Unternehmen ihren Strombedarf im Wesentlichen mithilfe von eigenen Diesel-/Erdgasgeneratoren decken, kann davon ausgegangen werden, dass der gesamte, von einer PV-Diesel-Hybridanlage erzeugte Strom von dem Betrieb verbraucht werden würde. Somit würden die Projekte als Anlagen zur Eigenstromversorgung gelten. Die Vertriebsgebiete der verschiedenen DisCos sind in Abbildung 2 dargestellt.

#### vi. Laufzeit von Strombezugsverträgen

Die Verfasser der Studie gehen davon aus, dass die Betriebe ein PPA über die Abnahme des von der PV-Diesel-Hybridanlage erzeugten Stroms mit einer Laufzeit von zehn Jahren abschließen.

**Abbildung 2: Stromvertriebsgesellschaften in Nigeria**



Quelle: Bagu, T., Dietz, T., Hanekamp, E., Phil-Ebosie, A., und Soremekun, B. (2016). Captive Power in Nigeria: A comprehensive guide to project development. Eschborn: European Union Energy Initiative Partnership Dialogue Facility (EUEI PDF)

**Tabelle 2: Kategorisierung von Stromverbrauchern in Nigeria**

Kundenkategorie	Beschreibung	Bemerkungen
<b>Wohnen</b>		
R1	Grundbedarf (50 kWh)	Verbraucher, die ihre Immobilie (Wohnung, Mehrfamilienhaus) ausschließlich zu Wohnzwecken nutzen.
R2	ein- und dreiphasig	
R3	Niederspannung, maximaler Bedarf	
R4	Hochspannung, maximaler Bedarf (11/33 kV)	
<b>Gewerbe</b>		
C1	ein- und dreiphasig	Verbraucher, die ihre Immobilie zu anderen Zwecken als ausschließlich zu Wohnzwecken oder zur Produktion von Gütern nutzen.
C2	Niederspannung, maximaler Bedarf	
C3	Hochspannung, maximaler Bedarf (11/33 kV)	
<b>Industrie</b>		
D1	ein- und dreiphasig	Verbraucher, der ihre Immobilie für die Herstellung von Gütern, insbesondere von Schweiß- und Eisenwaren nutzen
D2	Niederspannung, maximaler Bedarf	
D3	Hochspannung, maximaler Bedarf (11/33 kV)	
<b>Sondernutzung</b>		
A1	ein- und dreiphasig	Landwirtschaft und landwirtschaftsnahe Branchen, religiöse Einrichtungen, staatliche und Lehrkrankenhäuser, staatliche Forschungseinrichtungen und Bildungseinrichtungen.
A2	Niederspannung, maximaler Bedarf	
A3	Hochspannung, maximaler Bedarf (11/33 kV)	

Quelle: NERC – mehrjährige Tarifaufstellung

## 2.5 Stromerzeugung durch Photovoltaik

### 2.5.1 Anlagen zur Eigenstromversorgung

Gemäß der Definition der NERC gelten solche Systeme als Anlagen zur Eigenstromversorgung, die netzunabhängig Strom erzeugen, der vollständig vom Anlagenbetreiber verbraucht wird, und die eine installierte Leistung von mehr als 1 MW (Megawatt) aufweisen, wobei keine Obergrenze gilt. Anlagen zur Eigenstromversorgung sind in Nigeria sehr verbreitet, insbesondere bei Betrieben, die Agrarerzeugnisse verarbeiten. Schätzungen zufolge haben die in Nigeria betriebenen Anlagen zur Eigenstromversorgung eine kumulierte Leistung von acht bis 14 GW.

### 2.5.2 Speichersysteme

PV-Anlagen produzieren nachts keinen Strom, da nachts die Sonne nicht scheint. Deshalb müssen netzferne Stromerzeugungsanlagen mit Speichersystemen ausgerüstet sein. Dabei handelt es sich in den meisten Fällen um Batterien, die mit Solarstrom geladen werden, der nicht anderweitig verbraucht wird. Dieser Batteriestrom kann nachts genutzt werden, wenn die PV-Anlage keinen Strom erzeugt. Eine weitere Möglichkeit der Stromspeicherung bieten Pumpspeicher. Dabei wird der nicht anderweitig genutzte Solarstrom dazu verwendet, um Wasser in einen Speicher zu pumpen. Nachts kann das Wasser dazu genutzt werden, um mithilfe einer Turbine Strom zu erzeugen.

### 3. Überblick über die Teilsektoren



### 3.1 Agrarwirtschaft

Wegen seines großen Binnenmarkts und seines Reichtums an Ackerland bietet Nigeria ein enormes Potenzial für die Landwirtschaft. Schätzungen zufolge werden derzeit jedoch nur 40% der 84 Mio. Hektar Ackerland bewirtschaftet (Proshare Nigeria, 2019). Die Landwirtschaft ist eine der wichtigsten Branchen der nigerianischen Volkswirtschaft, denn sie beschäftigt 70% der Erwerbstätigen. Nach Schätzungen des National Bureau of Statistics (NBS; nationales Amt für Statistik) waren 2018 im gesamten Agrarsektor rund 22,9 Mio. Personen in Vollzeit tätig (Nigerian Bureau of Statistics, 2018).

Trotz dieses großen Potenzials war Nigeria in den letzten drei Jahrzehnten ein Nettoimporteur von Agrarerzeugnissen und hat jedes Jahr Lebensmittel im Wert von rund 1,9 Mrd. EUR eingeführt (Alo, 2018). Der Agrarsektor ist stark fragmentiert und von kleinbäuerlichen Betrieben geprägt. Daher haben die meisten Erzeuger nicht die Möglichkeit, Größenvorteile zu nutzen, um sich im internationalen Wettbewerb oder gegenüber Einfuhren von Agrarerzeugnissen zu behaupten.

In den letzten Jahren hat sich das Land darum bemüht, die Entwicklung der erdölfernen Wirtschaftszweige zu stärken. Dadurch erleben Teile der Agrarwirtschaft wieder einen Aufschwung. Die Politik der Regierung konzentriert sich auf die Förderung von Investitionen und Wachstum in diesem Teilssektor sowie auf die Schaffung eines günstigen Umfelds für die Bauern. Die Fördermaßnahmen zielen in erster Linie darauf, den Beitrag der Landwirtschaft zum BIP zu steigern, die Ernährungssicherheit zu gewährleisten, Arbeitsplätze zu schaffen und das Wachstum der nigerianischen Volkswirtschaft insgesamt zu stärken. In diesem Zusammenhang sind vermehrt große Unternehmen auf den Plan getreten und auf der Grundlage der bewährten landwirtschaftlichen Praxis neue Technologien eingeführt worden.

Trotz dieser Fortschritte bestehen nach wie vor etliche Herausforderungen in der Landwirtschaft. So führen eine unzureichende Verkehrsinfrastruktur und nicht bedarfsgerechte Lagerkapazitäten zu Nachernteverlusten in Höhe von rund 24,8 Mio. EUR (The Cable, 2018). Hinzukommen die Auswirkungen des Klimawandels sowie Konflikte, die das Wachstum der Agrarwirtschaft bremsen könnten. Gleichwohl bietet die Agrarwirtschaft das Potenzial, die ökonomische Robustheit zu entwickeln, die notwendig ist, um die wirtschaftliche Entwicklung Nigerias voranzubringen. Mit Blick auf die Bemühungen der Regierung, das Land durch den

Ausbau der Reisproduktion von Reisingporten unabhängig zu machen, hat die Central Bank of Nigeria (CBN; nigerianische Zentralbank) nach eigenen Angaben seit 2015 im Rahmen ihres Anchor Borrowers Programs (ABP; Förderprogramm der CBN) über 19 Finanzinstitute insgesamt 430 Mio. EUR ausgezahlt. Mit diesem Geld wurden 902.518 Landwirte unterstützt, die mit 194 so genannten Ankerunternehmen arbeiten. Überdies konnten auf diese Weise 2,8 Mio. Arbeitsplätze direkt und weitere 8,4 Mio. Arbeitsplätze indirekt geschaffen werden (CBN, 2015).

2018 belief sich der Beitrag des Agrarsektors zum realen Bruttoinlandsprodukt (BIP) auf 25,13 %. Der Beitrag zum nominalen BIP belief sich im selben Zeitraum auf 23,08 %. Die nigerianische Agrarwirtschaft ist durch vier Bereiche geprägt, nämlich Ackerbau, Fischerei, Viehzucht und Forstwirtschaft. Dabei entfällt auf den Anbau von Kulturpflanzen ein Anteil von 89,84 % am nominalen BIP (National Bureau of Statistics, Nigeria, 2018). In einigen Berichten wird für den Teilssektor Geflügel und Nutztiere ein BIP-Beitrag von 8 % (für 2017) angegeben.

#### 3.1.1 Futtermittelherstellung

Die Nachfrage nach Fleisch und Fisch sorgt dafür, dass die nigerianische Futtermittelindustrie nach wie vor schnell wächst. So wird der Markt für Futtermittel auf 1,7 Mrd. EUR geschätzt. Einem dynamischeren Wachstum stehen jedoch hohe Produktionskosten entgegen, die eine Folge der hohen Energiekosten sind (Nzeka und Akhidenor, 2018). Somit bietet sich im Teilssektor der Futtermittelherstellung die Möglichkeit, auf alternative und kostengünstigere Stromversorgungslösungen umzusteigen. Der Strom wird insbesondere für die Herstellung des Tierfutters durch Mahlen benötigt. Dieser Teilssektor wird von der Manufacturers Association of Nigeria (MAN; nigerianischer Industrieverband) dem Wirtschaftszweig Geflügelzucht, Fischerei und Futtermittelproduktion zugerechnet, wobei manche Unternehmen aus diesem Teilssektor sowohl in der Landwirtschaft als auch in der Futtermittelproduktion tätig sind. Die Betriebe befinden sich in den Bundesstaaten Lagos, Oyo, Edo, Cross River, Kano und Benue. Im MAN-Verzeichnis für die Futtermittelbranche wird jedoch nicht zwischen kleinen, mittleren und großen Unternehmen differenziert. Laut Schätzungen des Nigerian Institute of Animal Science (NIAS; nigerianisches Institut für Tierwissenschaften) belief sich die nigerianische Futtermittelproduktion im Jahr 2014 auf 3,8 Mio. Tonnen und im Jahr 2015 auf 5,3 Mio. Tonnen (AgroNigeria, 2016).



Ausgehend von einem Bevölkerungsanstieg auf 400 Mio. Menschen bis 2050 dürfte die Nachfrage nach tierischen Produkten und damit auch die Nachfrage nach Futtermitteln weiter steigen. Große Futtermittelhersteller wie Olam, Flour Mills of Nigeria PLC und Livestock Feeds PLC melden, dass sie dabei sind, ihre Produktionskapazitäten auszubauen. Unternehmen wie Flour Mills of Nigeria PLC haben ihre Produktion durch Errichtung einer weiteren Extrusionslinie auf zehn Tonnen pro Stunde gesteigert, um die wachsende Nachfrage bedienen zu können. Olam wiederum hat 2017 eine Produktionsstätte mit einer Produktionskapazität von 720.000 Tonnen pro Jahr in Betrieb genommen, in der wärmebehandelter Mais und pelletierte Futtermittel hergestellt werden. Die Futtermittelhersteller setzen moderne und fortschrittliche Produktionstechnik ein.

Die zusätzliche Nachfrage wird voraussichtlich dazu führen, dass die Produktionsmengen steigen, während sich die Preise rückläufig entwickeln. Mit den zusätzlichen Produktionskapazitäten erhöht sich natürlich der Stromverbrauch, sodass weitere Stromerzeugungskapazitäten erschlossen werden müssen.

Die Finanzberichte der großen Futtermittelhersteller belegen, dass die Branche derzeit wächst und sich im Aufschwung befindet. So meldete beispielsweise die Livestock Feeds PLC für 2018 einen Umsatz von 8,2 Mio. EUR, was einer Steigerung von 22 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. Auch Flour Mills of Nigeria PLC wies für 2018 einen Jahresumsatzanstieg um 58 % gegenüber dem Vorjahresniveau auf 25,8 Mio. EUR aus.

Es gibt derzeit keine Hinweise darauf, dass Viehfutter exportiert wird, da keine überprüfbaren Daten darüber vorliegen. Stattdessen interessieren sich zunehmend ausländische Investoren für diesen Teilsektor. So hat Olam International mit Sitz in Singapur 2016 in eine hochmoderne integrierte Futtermittelfabrik im Bundesstaat Kaduna errichtet und hier 100 Mio. EUR investiert. Neben der Futtermittelfabrik wurden auch eine Geflügelzucht und eine Brüterei aufgebaut.

Bei den für die Futtermittelherstellung verwendeten Rohstoffen handelt es sich hauptsächlich um Getreide, Nüsse, Mais und Sojabohnen. Darüber hinaus werden in geringen Mengen auch Erdnüsse, Sorghum, Maniok, Getreide, Fette und Öle für die Futtermittelherstellung genutzt. Pflanzenreste, Nebenprodukte, Abfälle aus der Lebensmittelverarbeitung sowie Nebenprodukte aus der Verarbeitung von landwirtschaftlichen Rohstoffen finden ebenfalls Eingang in die Futtermittelproduktion. Der Teilsektor gilt noch immer als relativ gering entwickelt, da das Fehlen einer zuverlässigen Stromversorgung die Produktionskosten erhöht (Fagbenro und Adebayo, 2005).

Eine typische Futtermittelproduktion umfasst folgende Maschinen und Anlagen:

- eine Kippstation am Eingang zur Hammermühle
- eine Hammermühle
- eine Mischvorrichtung
- eine Pelletieranlage (optional)

- einen Brecher (optional) sowie den Entladebereich

Die Produktionsanlage kann zusätzlich mit verschiedenen Behältern ausgestattet sein.

Zur Entfernung von Metallteilen aus den für die Futtermittelherstellung verwendeten Rohstoffen werden Magnete eingesetzt. Dadurch werden das Mahlwerk der Hammermühle sowie die Siebe vor Beschädigung geschützt (Ibirogba, 2019). Darüber hinaus gibt es nach wie vor Futtermittelhersteller, die sehr einfache Technik einsetzen und in kleinem Maßstab produzieren. Die Anzahl dieser Kleinproduzenten konnte nicht ermittelt werden.

Außerdem liegen keine ausreichenden, öffentlich zugänglichen Daten zum Anteil der Futtermittelindustrie am BIP des Landes vor.

Die Futtermittelindustrie bietet jedoch ein großes Potenzial, was nicht zuletzt dadurch belegt wird, dass in den letzten fünf Jahren verschiedene in- und ausländische Unternehmen (darunter Olam, Livestock Feeds Plc and Flour Mills of Nigeria) in die Futtermittelproduktion investiert haben.

### 3.1.2 Reisverarbeitung

Reis gehört zu den wichtigsten Grundnahrungsmitteln der Welt. Nigeria besitzt das Potenzial, seinen Bedarf an Reis aus eigener Produktion zu decken und gleichzeitig für den Export zu produzieren. Im Branchenverzeichnis der MAN sind sowohl in der Kategorie Mehl und Getreidemühlen als auch in der Kategorie Reis verschiedene Reismühlen erfasst.

Nigeria gehört weltweit zu den größten Reisimporteuren und ist Nettoimporteur dieses Grundnahrungsmittels. Es liegen keine Daten über die Exporttätigkeit dieses Teilssektors vor. Die nigerianische Bundesregierung hat jedoch 2015 das Anchor Borrowers' Program (ABP) ins Leben gerufen, mit dem das Land seine Reisproduktion so steigern will, dass es damit die Binnennachfrage decken kann. Das Ziel des Programms besteht darin, den kleinbäuerlichen Betrieben landwirtschaftliche Betriebsmittel in Form von Geld und Sachleistungen zur Verfügung zu stellen und so den Anbau von Reis und anderen Kulturen in Nigeria voranzutreiben. Ferner zielt das Programm darauf ab, die Rohstoffversorgung der Nahrungsmittelindustrie zu stabilisieren, damit das Land von Lebensmittelimporten unabhängiger wird.

2016 wurde prognostiziert, dass Nigeria 2017 2,7 Mio. Tonnen Reis lokal produzieren wird, sofern die auf eine Beschränkung der Einfuhren gerichtete Politik der Regierung konsequent umgesetzt wird. Aus den Statistiken zur nigerianischen Reisproduktion geht hervor, dass 50% des inländischen Reisverbrauchs durch Einfuhren gedeckt werden. Nach dem politischen Kurswechsel, der eine stärkere Förderung der Landwirtschaft vorsieht, hat das Land durch die Produktion der Reisbauern in den 18 Bundesstaaten, die unter das ABP der nigerianischen Zentralbank fallen, Einnahmen von etwa 253 Mio. EUR erzielt (Izuora, 2018).

Dabei sind die Erträge aus der inländischen Reisproduktion von 2,1 Mrd. EUR im Jahr 2016 auf 2,2 Mrd. EUR im Jahr 2018 gestiegen. Die Kosten für Reisimporte dürften dagegen von 2,8 (2018) auf 2,4 Mrd. EUR (2019) sinken (Okon, The Punch newspaper, 2018).



Laut der Rice Farmers Association of Nigeria (RIFAN; Verband der nigerianischen Reiserzeuger) gibt es in Nigeria etwa 21 große Reismühlen mit einer Gesamtkapazität von 1,2 Mio. Tonnen (RIFAN, 2019). Schätzungen zufolge wurden 2017 auf rund 3,9 Mio. Hektar Reis angebaut. Nach Angaben des Landwirtschaftsministeriums sind die Reiseinfuhren auf fast 90% gesunken, da das Land inzwischen über mehr als 1.200 Reismühlen in den Bundesstaaten Kano, Jigawa, Ebonyi und Anambra verfügt (Nnabuife, 2018).

Dieser Aufschwung lässt sich am Beispiel von Olam Nigeria – einem der führenden nigerianischen Reisverarbeiter – veranschaulichen, denn Olam Nigeria erzeugt pro Jahr 36.000 Tonnen gemahlene Reis und setzt dazu modernste Technik ein. Die Produktionsstätte von Olam Nigeria befindet sich im Bundesstaat Nasarawa. Das Unternehmen mit seinen 8.000 Mitarbeitern hat unter Branchenkennern einen guten Ruf. Labana Rice Mills hat 2018 in Birnin Kebbi eine Anlage mit einer Kapazität von 20 Tonnen pro Stunde errichtet, für die eine Jahresproduktion von 175.200 Tonnen vorgesehen ist. Das Unternehmen denkt darüber nach, seine Produkte in andere westafrikanische Staaten auszuführen. In Bida (Bundesstaat Niger) wurde 2009 die Onyx Rice Mill gegründet, die bis Redaktionsschluss mehr als 25.000 Tonnen Reis verarbeitet hat. Darüber hinaus hat das Unternehmen die Reisbauern über sein Out-Grower-Programm unterstützt und ihnen zinslose Kredite eingeräumt, die die Bauern in Form von Paddy-Reis zurückzahlen. Mit dieser Strategie ist es dem Unternehmen gelungen, seinen Ausstoß zu steigern und für das Wohl der Reiserzeuger zu sorgen. Für Olam Nigeria konnte kein Jahresumsatz ermittelt werden, da das Unternehmen nicht börsennotiert ist. Das Gleiche gilt für die Unternehmen Labana Rice Mill und Onyx Rice Mill.

Das Wachstum der inländischen Reisproduktion von 5,5 auf 5,8 Mio. Tonnen reicht zur Deckung der Binnennachfrage jedoch nicht aus, die auf 7,9 Mio. Tonnen geschätzt wird (The Punch Newspapers, 2017). Dies hat dazu geführt, dass neue Marktteilnehmer versuchen, im Teilsektor der Reisverarbeitung Fuß zu fassen. So soll 2019 die Reismühle Dangote mit Sitz im Bundesstaat Jigawa den Betrieb aufnehmen. Geplant sind die Schaffung von 10.000 Arbeitsplätzen und ein jährlicher Cashflow von 22 Mio. EUR.

Der Prozess der Reisverarbeitung umfasst die Vorreinigung, die Entfernung der Spelzen, das Schleifen, Aufhellen, Sortieren, Mischen und Polieren sowie das Verpacken nach Gewicht. Zu den wesentlichen Maschinen eines Reisverarbeitungsbetriebs gehören:

- die Reinigungsmaschine
- die Entsteinungsmaschine
- die Schälmaschine
- der Paddy-Abscheider
- die Maschine zur Reisaufhellung
- die Reispoliermaschine
- die Sortiermaschine
- der Getreidetrockner
- die Wiege- und Verpackungsmaschine
- Beleuchtungseinrichtungen

Nach Angaben der RIFAN, die mehr als 12,2 Mio. Mitglieder in der Reis-Wertschöpfungskette hat, bietet der Teilsektor ein großes Beschäftigungspotenzial (RIFAN, 2019). Die Mitgliedsunternehmen sind im Reisanbau, der Reisverarbeitung, der Reislagerung und der Verwaltung, in Handel, Marketing und Exportgeschäft, in Forschung und Ausbildung sowie in den damit zusammenhängenden Bereichen tätig. Die Reisproduktion ist nach wie vor von Millionen kleinbäuerlicher Betriebe geprägt, bei denen die Reisverarbeitung noch mithilfe sehr einfacher Verfahren erfolgt. Vor diesem Hintergrund ist eine genaue Angabe zur Anzahl der Beschäftigten in der Reisverarbeitung nicht möglich.

Es liegen keine konkreten Hinweise auf ein Referenzprojekt für den Einsatz von erneuerbaren Energien oder für Energieeffizienzmaßnahmen in der Reisverarbeitung vor. Allerdings wurde 2016 von der Regierung des Bundesstaates Ebonyi eine Biomasseanlage mit einer Leistung von 5,5 MW geplant, in der aus Reisspelzen Energie gewonnen werden soll. Es war vorgesehen, die Reisspelzen im Hauptanbaugebiet zu sammeln und als Ausgangsmaterial im Faulbehälter der Anlage zu verwenden, der eine Gasturbine mit Biogas versorgt. Der mithilfe der Gasturbine erzeugte Strom sollte dazu genutzt werden, die Reismühlen im Hauptanbaugebiet sowie einen PVC-Rohrhersteller mit Strom zu versorgen. Die Verbraucher sollten für den Strom einen bestimmten Stromtarif bezahlen. Allerdings wurde das Projekt nie realisiert (Okogba, 2016). Die derzeit verfügbaren Daten zeigen, dass es zwischen 2016 und 2019 keine Ausfuhren aus diesem Teilsektor gab (The International Trade Administration, 2018).

### 3.1.3 Kühllagerhaltung

Das MAN-Verzeichnis der Mitgliedsunternehmen kennt keine Kategorie für die Betreiber von Kühllagern. Für die Lebensmittelindustrie ist die Kühllagerung jedoch von entscheidender Bedeutung, denn sie trägt zur Verringerung der Nachernteverluste bei und ermöglicht darüber hinaus eine effektivere Gesundheitsversorgung. Unterbrechungen in der Kühlkette aufgrund von nicht ausreichenden Kühllagerkapazitäten beeinträchtigen sowohl eine Versorgung der Bevölkerung mit nahrhaften Lebensmitteln als auch die Gesundheitsversorgung des Landes. Dies gilt insbesondere für die Lagerung, den Transport und die Verteilung von Nahrungsmitteln, die für eine grundsätzliche Verbesserung der Ernährung wichtig sind, sowie für pharmazeutische Produkte wie Impfstoffe, die für die medizinische Grundversorgung benötigt werden.

Lebens- und Arzneimittel sind für die Bevölkerung unverzichtbar. Erst mithilfe von Kühllagerhäusern ist es möglich, diese Produkte über größere Entfernungen zu liefern, sie ohne Qualitätseinbußen über einen längeren Zeitraum zu lagern und gleichzeitig die Nachernteverluste deutlich zu reduzieren.

Nach Angaben des Nigeria Incentive-Based Risk-Sharing Systems for Agricultural Lending (NIRSAL; nigerianisches System für eine anreizbasierte Risikoteilung bei der Vergabe von Agrarkrediten) belaufen sich die Nachernteverluste auf 5,6 Mrd. EUR pro Jahr. Das Nigerian Stored Products Research Institute (NSPRI; nigerianisches Forschungsinstitut für Lagerprodukte) wiederum schätzt, dass in Nigeria jedes Jahr mehr als 51,3 Mio. Tonnen Nahrungsmittel durch Nachernteverluste verloren gehen.

Laut der Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN; globale Allianz für eine bessere Ernährung) beliefen sich die Kühllagerkapazitäten des Landes im Jahr 2014 auf nur 10.000 Kubikmeter – bei einer Bevölkerung von 140 Mio. Einwohnern. Im selben Jahr hatte Namibia – ein Land mit 4,5 Mio. Einwohnern – bereits Kühllagerkapazitäten von 150.000 Kubikmetern, in Südafrika waren es 323.000 Kubikmeter. Auch Marokko und Ägypten hatten mit 1,7 bzw. 3,2 Mio. Kubikmetern jeweils eine um ein Vielfaches höhere Kühllagerkapazität. Eine von der GAIN für den Bundesstaat Lagos durchgeführte Erhebung der Kühllagerkapazitäten ergab jedoch, dass allein in diesem Bundesstaat Kühllagerkapazitäten von mehr als 200.000 Kubikmetern zur Verfügung stehen.

Die meisten Kühllagerhäuser in Nigeria werden hauptsächlich für die Lagerung von Tiefkühlprodukten wie Geflügel oder Fisch genutzt und sind zur Ergänzung der unzuverlässigen Stromversorgung aus dem landesweiten Stromnetz auf Dieselgeneratoren angewiesen. Da diese Form der Stromversorgung die Betriebskosten deutlich erhöht, bieten sich hier ausgezeichnete Möglichkeiten für die Nutzung von erneuerbaren Energien.

Die nigerianische Bundesregierung hat kürzlich ihre Pläne zur Errichtung von solarbetriebenen Kühllagerhäusern im Bundesstaat Kano vorgestellt. Diese sollen dazu beitragen, die Lagerfähigkeit der in Kano erzeugten Tomaten zu verlängern. Dabei ist vorgesehen an 15 verschiedenen Orten des Bundesstaates Kühllagerhäuser zu bauen. Außerdem plant die Regierung die Anschaffung von Kühllastwagen, um die Tomaten über größere Entfernungen transportieren zu können. Derzeit ist dieser Teilsektor nach wie vor von Kühllagerhäusern mit geringen Lagerkapazitäten geprägt, die über das ganze Land verteilt sind. Die Kühllagerkapazitäten außerhalb von Lagos wurden noch nicht systematisch erfasst.

Die Nigerianer verzehren pro Jahr etwa 1,2 Mrd. Stück Geflügel (hauptsächlich Huhn und Pute). Außerdem verbrauchen sie jedes Jahr etwa 3,32 Mio. Tonnen Fisch, wie die Statistiken des Fishery Committee for the West Central Gulf of Guinea (Fischereiausschuss für den westlichen und zentralen Golf von Guinea) belegen. Diese Zahlen deuten darauf hin, dass hier für Landwirtschaft und Handel ein Marktpotenzial von mehreren Milliarden Euro besteht, denn Fisch und Geflügel sind leicht verderbliche Waren, die gekühlt werden müssen. Gleichzeitig bietet sich die Chance, Tausende von Arbeitsplätzen zu schaffen.

Da der Teilsektor durch nicht verbandsmäßig organisierte kleinere Betriebe geprägt ist, stehen nur wenige belastbare Zahlen zum Jahresumsatz der Branche zur Verfügung. Die Unternehmen sind nicht börsennotiert und in den meisten Fällen nicht bereit, Informationen über ihren Jahresumsatz herauszugeben. Der Stromverbrauch der Unternehmen liefert jedoch einen guten Hinweis auf die Größe des jeweiligen Kühllagerhauses.

Cold Hubs betreibt ein modulares, solarstrombetriebenes Kühllagerhaus, in dem netzstromunabhängig verderbliche Lebensmittel gelagert werden können.

Es liegen keine Daten über den Anteil des Teilsektors am BIP vor, da das NBS die Geschäftstätigkeit der kleinen Kühllagerhausbetreiber bei der Ermittlung des BIP nicht berücksichtigt. Das Beschäftigungspotenzial des Teilsektors lässt sich jedoch aus den Daten zu den 244 Betrieben (mit jeweils zehn bis 15 Beschäftigten) ableiten, die von der Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN; globale Allianz für eine bessere Ernährung) in der Erhebung berücksichtigt wurden.

Im Rahmen der GAIN-Studie wurde festgestellt, dass allein im Bundesstaat Lagos 191 Kühlkettenexperten und Kältetechniker, 110 Verkäufer von Kühllagerkapazitäten und zehn Kühlgerätehersteller tätig sind.

### 3.2 Verarbeitendes Gewerbe

Das NBS unterteilt das verarbeitende Gewerbe in dreizehn Teilbereiche:

1. Ölraffination
2. Zementherstellung

3. Lebensmittel, Getränke und Tabakwaren
4. Textilien, Bekleidung und Schuhe
5. Holz und Holzzeugnisse
6. Zellstoff und Papierzeugnisse
7. Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse
8. Nichtmetallische Erzeugnisse
9. Kunststoff- und Gummierzeugnisse
10. Elektrische und elektronische Produkte
11. Grundmetalle; Eisen und Stahl
12. Kraftfahrzeuge und Montage
13. Sonstige



Das verarbeitende Gewerbe ist ein wichtiger Wachstumstreiber der nigerianischen Wirtschaft, dessen Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung mit dem jüngsten Rückgang des Ölpreises weiter zugenommen hat.

Das verarbeitende Gewerbe hat sich in den letzten Jahren gut entwickelt, denn dank der politischen Initiativen und Anreize der Regierung nehmen die Investitionen in diesem Sektor zu.

Außerdem hat die Regierung in ihrem Economic Recovery and Growth Plan (ERGP; Plan für Konjunktur und Wachstum) den Schwerpunkt speziell auf die Förderung von kleinen und mittleren Unternehmen gelegt. Mit dem ERGP will die Regierung für stabile makroökonomische Rahmenbedingungen sorgen, die Verkehrsinfrastruktur ausbauen, die Ernährungssicherheit verbessern und Fortschritte auf dem Gebiet der Stromversorgung und der Energieeffizienz herbeiführen.

2018 entfielen 9,75 % (rund 8,5 Mrd. EUR) des nominalen Bruttoinlandsprodukts (BIP) und 9,20 % (8 Mrd. EUR) des realen BIP auf das verarbeitende Gewerbe. Im letzten Quartal 2018 legte der Sektor um 2,35 % (rund 2 Mrd. EUR) zu. Im entsprechenden Vorjahreszeitraum hatte das Wachstum nur 0,14 % (1,2 Mrd. EUR) betragen. Insgesamt belief sich der Anteil des verarbeitenden Gewerbes am BIP 2018 auf 9,3 % (rund 8,1 Mrd. EUR) (National Bureau Of Statistics, 2018). In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass das verarbeitende Gewerbe großes wirtschaftliches Potenzial bietet, denn es herrscht eine starke Nachfrage nach Konsumgütern. Allerdings stehen der Entwicklung des Sektors mehrere Herausforderungen entgegen, nämlich die unzureichende Infrastruktur, die unzuverlässige Stromversorgung sowie Preisschocks bei den benötigten landwirtschaftlichen Roh- und Ausgangsstoffen.

Nigeria bietet einen attraktiven Zugang zur Economic Community of West African States (ECOWAS; Westafrikanische Wirtschaftsgemeinschaft), in der mehr als 300 Mio. Verbraucher leben. Die Volkswirtschaften der ECOWAS erzielen zusammen ein BIP von mehr als 445 Mrd. EUR und wachsen jährlich um 6,3 % (Bughin et al., 2016).

Die Herausforderung der unzuverlässigen Stromversorgung ist jedoch unverändert gegeben. Eine in Lagos, Kano und Abia durchgeführte Machbarkeitsstudie hat gezeigt, dass ein Unternehmen zwischen 24.000 und 619.000 EUR pro Monat für Strom aufwenden muss. Die MAN hat die Kosten für die alternative Stromversorgung allein für 2016 auf

rund 321,5 Mio. EUR geschätzt. All dies deutet darauf hin, dass ein großes Potenzial für netzferne erneuerbare Energielösungen besteht. Mit derartigen Lösungen könnten jedes Jahr Umsatzerlöse von rund 8 Mrd. EUR erwirtschaftet werden, während sich den Unternehmen ein Einsparpotenzial von 4 Mrd. EUR pro Jahr bietet (Nigeria Electricity Hub, 2018).

### 3.2.1 Softdrinks und Mineralwasser

Die im Verzeichnis der MAN für diesen Teilsektor registrierten Unternehmen befinden sich größtenteils in den Bundesstaaten Lagos, Ogun und dem Federal Capital Territory (FCT; Gebiet der Bundeshauptstadt). Daneben gibt es noch einige Hersteller in den Bundesstaaten Enugu, Anambra, Edo und Delta. In der nigerianischen Softdrink- und Mineralwasserbranche werden deutlich sichtbar Investitionen getätigt, und zwar unabhängig von den hohen Stromkosten und der nicht vorhersehbaren Rohstoffpreisentwicklung.

Laut dem Leiter des Bereichs Marktentwicklung des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau, der einen Bericht von Euromonitor zitierte, belegte Nigeria 2016 beim Absatz von Softdrinks weltweit Platz vier (Warami, 2017). In diesem Zeitraum wurden laut dem Bericht 38,68 Mio. Liter Softdrinks im Land verkauft. Damit liegen beim Verzehr von Softdrinks nur die USA (114,75 Mio. Liter), China (88,18 Mio. Liter) und Mexiko (45,30 Mio. Liter) vor Nigeria.

Weiter heißt es in dem Bericht, dass im selben Jahr 1,98 Mio. Liter Alkohol verkauft wurden, während sich der Absatz von Milchprodukten auf 147 Tonnen und der Verbrauch von abgefülltem Wasser auf 36,08 Mio. Liter belief.

Die steigende Nachfrage nach Softdrinks und Mineralwasser ist ein Hinweis darauf, dass die Bevölkerung des Landes sehr jung ist und dass die meisten Städte des Landes keine flächendeckende Trinkwasserversorgung besitzen.

Einige Branchenkenner gehen davon aus, dass der nigerianische Markt für Softdrinks und Mineralwasser ein Marktvolumen von 27,2 Mrd. Litern hat und künftig mit 11,1 % pro Jahr wachsen wird (Beverage Industry News (NG), 2015).

Der Wettbewerb zwischen den Herstellern von Softdrinks und Mineralwasser ist intensiv und verschärft sich weiter. Zurzeit ist der Teilsektor nach wie vor von bekannten internationalen Marken wie Coca Cola, Seven-Up Bottling, Nestlé und United Africa Company (UAC) geprägt.

In der letzten Zeit sind jedoch weitere Marken wie CWAY Food and Beverages Company Nigeria Limited und Chi Limited auf den Plan getreten und haben Marktanteile erobert. Laut dem Euromonitor-Bericht über Fruchtsäfte in Nigeria aus dem Jahr 2018 ist Chi Limited der größte Hersteller und Vertreiber von Fruchtsäften im Land. Chi Limited ist es gelungen, sich unabhängig vom Handel und mithilfe eines leistungsfähigen Vertriebsnetzes und erfolgreicher Werbe- und Merchandisingmaßnahmen am Markt durchzusetzen. Zu den neuen Marktteilnehmern gehören neben anderen die Unternehmen Danico Foods Limited, Dangote Group of Companies, Frutta Juice & Service Nigeria Limited, Jamil Nigeria und Funman Agricultural Industries Limited.

Diese Firmen setzen moderne Produktionstechnik ein und haben ihre Produktionsstandorte überwiegend in den Industriegebieten der nigerianischen Großstädte. Diese Entwicklung spiegelt sich nicht zuletzt darin wider, dass die Unternehmen des Teilssektors nicht mehr nur die klassische Flaschenabfüllung betreiben, sondern Softdrinks auch in Dosen, Tüten und Flaschen aus Polyethylenterephthalat (PET) abfüllen. Seit den 1950er-Jahren war der Teilssektor von Coca Cola geprägt; 1960 trat mit 7up ein weiterer Marktteilnehmer hinzu. Die Getränke beider Marken wurden bis 2001 in Mehrweg-Glasflaschen vertrieben, bis La'Casera mit PET-Flaschen auf den Markt kam, die sich schnell durchgesetzt haben.

Aufgrund der hohen Binnennachfrage produzieren die Getränkehersteller für den inländischen Verbrauch und nicht für den Export. Es ist zwar durchaus denkbar, dass Teile der Produktion in andere westafrikanische Staaten, nach Großbritannien, Südafrika und möglicherweise in die USA ausgeführt werden, doch liegen keine Zahlen zum Exportvolumen vor.

Die Einführung von PET-Flaschen durch La'Casera veranlasste auch Coca Cola und Pepsi dazu, ihre Produkte ab 2004 in PET-Flaschen zu verkaufen, wodurch der Wettbewerb weiter verschärft wurde. Seit 2004 setzen die Softdrink- und Mineralwasserhersteller auf eine Vielzahl von Verpackungen in unterschiedlichen Größen. So werden die Getränke in 330-ml-Glasflaschen, 500-ml-PET-Flaschen oder 330-ml-Dosen aus Aluminium verkauft.

Die wichtigsten Industrie- und Produktionsprozesse umfassen die Beschaffung von Rohstoffen und die Verarbeitung, Produktion und Verpackung sowie den Vertrieb von Fertigprodukten. Nigeria hat 2015 Kunststoffmaschinen im Wert von 89 Mio. EUR, Verpackungstechnik im Wert von 132,3 Mio.

und Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen im Wert von 220 Mio. EUR eingeführt (National Bureau of Statistics, 2018).

Das Beschäftigungspotenzial des Sektors geht aus der vom NBS 2017 veröffentlichten Erwerbsstatistik hervor: So sind im verarbeitenden Gewerbe rund 3,5 Mio. Menschen in Vollzeit beschäftigt. Laut einer Marktforschungs-Website dürfte der Teilssektor Softdrinks und Mineralwasser bis 2019 rund 17.000 Personen in Vollzeit beschäftigen (Africa Processing, 2015). Dabei vollzieht sich in dem Teilssektor derzeit ein Konzentrationsprozess, der dazu führt, dass größere Marktteilnehmer kleinere Unternehmen übernehmen. So hat Heineken die Brauereien Consolidate, Sona und Champion übernommen; außerdem hat Diageo (Guinness) das Unternehmen Dubic gekauft und Sab Miller verschiedene internationale Brauereien.

Derzeit sind in diesem Teilssektor noch keine Referenzprojekte in den Bereichen erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Betrieb genommen worden. Allerdings haben Nigerian Breweries Plc und Cross Boundary Energy kürzlich eine Zusammenarbeit mit dem ersten PV-Projekt von Heineken in Afrika angekündigt. Im Rahmen des Projekts soll Cross Boundary Energy in Ibadan im Bundesstaat Oyo eine PV-Anlage mit 650 kW Leistung errichten und betreiben. Die Anlage wird voraussichtlich 2019 den Betrieb aufnehmen. Bei dem Vorhaben, das einen voll finanzierten Strombezugsvertrag mit einem großen nigerianischen Firmenkunden vorsieht, handelt es sich nach Angaben der Projektträger um das erste dieser Art in Nigeria (Thisday, 2019).

Auf den Sektor Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren, zu dem der Teilssektor Softdrinks und Mineralwasser gehört, entfielen 2014 13% des BIP (10 Mrd. EUR) (Omomia, 2015).

### 3.2.2 Farben und verwandte Erzeugnisse

Der nigerianische Markt für Farben und verwandte Erzeugnisse, in dem 2018 0,03% des BIP erwirtschaftet wurden, hat derzeit einen geschätzten Marktwert von 239 Mio. EUR und dürfte bis 2025 auf 335 Mio. EUR wachsen. Der Markt ist durch zahlreiche nicht verbandsmäßig organisierte Produzenten gekennzeichnet, sodass eine genaue Ermittlung der Absatzmengen und Marktanteile der wichtigsten Marktteilnehmer schwierig ist (Egwuatu, 2018).



Laut der Paint Manufacturers Association of Nigeria (PMA; Verband der nigerianischen Farbenhersteller), die der MAN angegliedert ist, haben die Unternehmen dieses Teilssektors mehr als 123 Mio. EUR investiert und stellen pro Jahr mehr als 200 Mio. Liter Farben und Lacke her. In dem entsprechenden Branchenverzeichnis der MAN werden mehr als 40 Hersteller von Farben und verwandten Erzeugnissen aufgeführt, von denen die meisten im Bundesstaat Lagos ansässig sind.

Der Markt ist durch zahlreiche kleinere, wenig strukturierte Produktionsbetriebe gekennzeichnet. Gleichzeitig entfallen 60–65 % des Marktvolumens auf den strukturierten Markt, wobei rund 80 % des Jahresumsatzes der Branche auf Dekorfarben (das größte Marktsegment) entfallen. Mit 2,8 Litern pro Kopf ist der Farbverbrauch in Nigeria nach wie vor niedrig; zum Vergleich: In Südafrika beträgt der Verbrauch 5,7 Liter pro Kopf. Dies ist auf eine unzureichende Branchenregulierung und fehlende Lobbyarbeit zurückzuführen.

Die wichtigsten Anbieter sind Berger Paints, CAP PLC, President Paints und Meyer Paints. Diese Unternehmen haben als Hauptimporteure für Farben begonnen und betreiben ihr Geschäft bereits seit mehreren Jahrzehnten. Später haben

sie eine Farbenproduktion in Nigeria aufgebaut und durch ihren guten Ruf und eine hohe Produktqualität zahlreiche Kunden gewonnen und Marktanteile erobert. Schätzungen zufolge entfallen 65 % des Marktes auf diese großen Farbenhersteller.

Die mittelständischen Hersteller befinden sich meistens in Privatbesitz und haben einen geringeren Marktanteil. Ihre Produkte gelten zwar als gut, jedoch nicht als so hochwertig wie die Erzeugnisse der großen Hersteller. Zu dieser Kategorie zählen Unternehmen wie Prestige Paints Nigeria Ltd, Inter Colour Industries Nigeria Limited und Precious Paints. Hersteller wie SilkCoat Paint Nigeria, Rasy Paints Nigeria Enterprises und Powerseal Nigeria Limited sind dagegen relativ klein und ihre Produkte nicht allzu weit verbreitet. In einigen Fällen sind ihre Produkte lediglich in bestimmten Städten erhältlich, ihr Marktanteil lässt sich nur schwer schätzen.

Das Potenzial des Teilssektors wird aus dem Jahresumsatz der größten Unternehmen ersichtlich:

- Berger Paints: Jahresumsatz 7,4 Mio. EUR (Berger Paints Plc, 2018)
- CAP Plc: Jahresumsatz 12,8 Mio. EUR (CAP Plc, 2017).

Ein zentraler Schritt in der Farbenproduktion ist die Beschaffung von Rohstoffen wie Harzen, Lösungsmitteln, Wasser, Pigmenten und Additiven. Dabei werden nur Wasser und Harze aus Nigeria bezogen, während alle anderen Rohstoffe eingeführt werden müssen.

Alle großen Hersteller (die zusammen auf einen Marktanteil von ca. 65 % kommen) sind auf den Einsatz von Industriemaschinen angewiesen. Dazu gehören Mischer, Verpackungsmaschinen sowie Verschleiß- und Etikettiermaschinen, deren Betrieb in der Regel energieintensiv ist. Meistens wird der dafür benötigte Strom mit Dieselgeneratoren erzeugt. Die Kleinproduzenten verfügen dagegen nur über einfache Produktionstechnik und betreiben ihre Mischer und sonstigen Produktionsvorrichtungen überwiegend mit Benzin-Generatoren.

Das Beschäftigungspotenzial des Teilssektors ist schwer einzuschätzen. Aus den Websites der großen Hersteller geht hervor, dass diese bis zu 10.000 Mitarbeiter haben; ein typischer Kleinproduzent beschäftigt dagegen nicht mehr als fünf bis zehn Personen.

### 3.2.3 Kosmetika

Das Marktforschungsunternehmen Euromonitor International schätzt das Volumen der Kosmetikindustrie im Nahen Osten und Afrika auf rund 22,5 Mrd. EUR. Prognosen zufolge dürfte der Markt in den nächsten vier Jahren jährlich um 6,4% wachsen. Damit sind der Nahe Osten und Afrika die Weltregion, in der der Markt für Kosmetik- und Körperpflegeprodukte am schnellsten wächst.

Laut Euromonitor International werden derzeit auf dem Markt für Kosmetik- und Körperpflegeprodukte weltweit mehr als 473,7 Mrd. EUR umgesetzt (Orbis Research, 2018); davon entfallen 1,23 Mrd. EUR auf Nigeria (Okereocha, 2018). Das Marktvolumen wird höchstwahrscheinlich steigen. Die Gründe dafür sind das anhaltende Bevölkerungswachstum sowie die Tatsache, dass die nigerianische Bevölkerung jung ist und junge Menschen besonders großen Wert auf ihr Äußeres legen. Hinzukommt, dass die Zahl der Frauen aus der Arbeiterklasse, die über ein eigenes Einkommen verfügen, steigt.

Im Branchenverzeichnis der MAN sind 80 verschiedene Hersteller von Kosmetik- und Körperpflegeprodukten aufgeführt, von denen die meisten ihren Sitz in den Bundesstaaten Lagos und Ogun haben. Der nigerianische Markt für Kosmetikerzeugnisse entwickelt sich ausgesprochen dynamisch, ist durch einen intensiven Wettbewerb gekennzeichnet und bietet den Marktteilnehmern große Chancen, und zwar sowohl in Nigeria selbst als auch durch den Export in andere westafrikanische Staaten.

Die meisten Kosmetik- und Körperpflegeprodukte, insbesondere im Premiumsegment, kommen von internationalen Marken und Unternehmen. Allerdings werden die meisten Premiumprodukte direkt von Dritten importiert, selbst wenn die betreffende Marke in Nigeria mit einer Niederlassung vertreten ist (z. B. Unilever Nigeria und PZ Industries). Die nigerianischen Unternehmen, die teilweise ebenfalls international tätig sind, konzentrieren sich dagegen auf die Herstellung von Kosmetika für den Massenmarkt.

Der Wettbewerb im Teilssektor Kosmetik- und Körperpflegeprodukte ist in Nigeria sehr intensiv. Die größten Hersteller sind derzeit Unilever Nigeria Plc und PZ Cussons Nigeria Plc. Seit 2013 ist außerdem Zaron Cosmetics International in den Markt eingetreten und macht den beiden großen Herstellern starke Konkurrenz. Ein weiterer mittelständischer Hersteller, der sich gut entwickelt hat, ist Evans In-

dustries Ltd. Relativ kleine Unternehmen wie BMPro, Lise Beauty Range und Kuddy Cosmetics müssen intensiv um die Steigerung ihrer Marktanteile kämpfen. Die Jahresumsätze der drei größten Unternehmen belegen, dass sich dieser Teilssektor dynamisch entwickelt und Ertragschancen bietet:

- PZ Cussons Nigeria Plc: Jahresumsatz 198,4 Mio. EUR
- Unilever Nigeria Plc: Jahresumsatz 223,5 Mio. EUR
- Zaron Cosmetics International: Jahresumsatz 1,4 Mio. EUR

Zu den in Nigeria erhältlichen Kosmetik- und Körperpflegeprodukten gehören insbesondere Hautpflegecremes, Lotionen, Puder, Parfüms, Finger- und Fußnagellacke, Lippenstifte, Eyeliner, Haarsprays und -gele, Toilettenartikel, Handdesinfektionsmittel, Deodorants, Babyartikel, Duschgele, Badesöle, Gesichts-Make-up und Badesalze.

Es gibt keine glaubwürdigen Belege für eine nennenswerte Exporttätigkeit in diesem Teilssektor. Seifen wie Dudu Osun sind jedoch in Kosmetikgeschäften in London, Südafrika, Ghana und einigen anderen westafrikanischen Ländern zu finden; allerdings lässt sich das Exportvolumen nicht zuverlässig ermitteln.

Die Herstellung von Kosmetika umfasst die Beschaffung von Rohstoffen, hauptsächlich Chemikalien, Pulvern und Duftstoffen. Die wichtigsten Maschinen für die Produktion sind Mischer und Heizgeräte zur Verflüssigung fester Rohstoffe. Daneben werden auch Edelstahl tanks, Kühler, hochdrehende Turbopropeller, Kolbenmaschinen, automatische Maschinen zum Abfüllen von Flüssigkeiten und Cremes sowie automatische Verschleiß- und Verpackungsmaschinen benötigt. Einige dieser Maschinen können in Nigeria hergestellt werden, doch die großen Kosmetikhersteller importieren sie in der Regel aus China, Deutschland und Indien.

Hinweise auf das Beschäftigungspotenzial dieses Teilssektors finden sich auf den Unternehmens-Websites. So beschäftigt Zaron Cosmetics nach eigenen Angaben 50 Mitarbeiter, während PZ Cussons Nigeria Plc nach eigenen Angaben mehr als 3.500 Mitarbeiter hat. Unilever Nigeria Plc wiederum beschäftigt 1.137 Mitarbeiter. Es gibt keinen Beleg dafür, dass in diesem Teilssektor bereits Projekte in den Bereichen Erneuerbare Energien (EE) oder Energieeffizienz auf den Weg gebracht wurden.

Nach Angaben des NBS entfielen 9,91% des BIP auf das verarbeitende Gewerbe und 17,0% auf den Handel (Zahlen für 2018). Entsprechende Daten für den Teilssektor Kosmetik liegen dagegen nicht vor. Euromonitor International schätzt den Marktwert der Kosmetikbranche für 2019 auf 2,67 Mrd. EUR (BtoB Events Limited).

### 3.2.4 Arzneimittel

Der nigerianische Pharmasektor wächst weiter, da er zunehmend nach internationalen Normen und Standards arbeitet. Im entsprechenden Branchenverzeichnis der MAN werden 131 Unternehmen aufgeführt, von denen die meisten ihren Sitz im Bundesstaat Lagos haben.

Die National Food & Drugs Administration and Control (NAFDAC; nationale Behörde für die Zulassung und Prüfung von Lebens- und Arzneimitteln) berichtete 2018, dass immer mehr nigerianische Arzneimittelhersteller ihre Produktion modernisieren, um eine Zertifizierung der World Health Organization (WHO; Weltgesundheitsorganisation) zu erhalten, mit der sie ihre Arzneimittel exportieren können.

Zur Stärkung des Wachstums der inländischen Pharmaindustrie hat das nigerianische Gesundheitsministerium ein Importverbot für bestimmte Arzneimittel verhängt. Dadurch sollen die nigerianische Arzneimittelproduktion und der Einsatz von in Nigeria hergestellten Arzneimitteln gefördert werden, denn die Regierung möchte erreichen, dass Nigeria von Arzneimitteleinfuhren weitgehend unabhängig wird. Derzeit müssen die meisten der im Land benötigten Arzneimittel noch eingeführt werden.

2010 haben sechs nigerianische Unternehmen von der Weltgesundheitsorganisation eine Zertifizierung für die Lieferung von antiretroviralen Medikamenten sowie von Arzneimitteln zur Behandlung von Malaria und Tuberkulose erhalten.

Laut dem BMI-Bericht für 2018 hat der nigerianische Markt für Arzneimittel ein Volumen von 500 Mio. EUR. Schätzungen zufolge dürfte der Markt bis 2022 auf 616 Mio. EUR wachsen – ein Plus von 5,2% pro Jahr. Bis 2027 soll das Marktvolumen um 6% pro Jahr auf 853,5 Mio. EUR zulegen. Nach Angaben der Pharmaceutical Society of Nigeria (nigerianische pharmazeutische Gesellschaft) weist der Teilssektor bereits jetzt ein Volumen von 1,1 Mrd. EUR auf.

Der nigerianische Markt für Arzneimittel wird nach wie vor von multinationalen Pharmakonzernen wie GlaxoSmithKline beherrscht, die in Nigeria mit Markenarzneimitteln – vor allem mit Impfstoffen, Insulin und Arzneimitteln zur Behandlung von Bluthochdruck – vertreten sind. Auch mittelständische Unternehmen wie Ranbaxy Nigeria und Unique Pharmaceuticals gewinnen durch ihre wettbewerbsfähigen Preise und den Verkauf von Generika Marktanteile. Diese Unternehmen kommen aus Indien und beziehen ihre Rohstoffe günstig aus ihrem Mutterland, während Hersteller wie Fidson, May & Baker im Rahmen von Lohnproduktions- und Lizenzvereinbarungen mit multinationalen Unternehmen Markenarzneimittel herstellen und vertreiben.

Das enorme wirtschaftliche Potenzial dieses Teilssektors spiegelt sich in den Umsatzzahlen der drei größten Arzneimittelhersteller wider:

- Glaxo SmithKline: Jahresumsatz 134,8 Mio. EUR (2014)
- Fidson Healthcare: Jahresumsatz 36,7 Mio. EUR
- May & Baker: Jahresumsatz 32,2 Mio. EUR

Die nigerianischen Arzneimittelexporte beliefen sich 2017 auf 1,9 Mio. EUR und dürften bei einer jährlichen Wachstumsrate von 5,9% bis 2020 auf 2,6 Mio. EUR steigen (BMI Research, 2018).

Trotz dieser positiven Entwicklung wird die Ausfuhr von Arzneimitteln nach wie vor durch die unzureichenden Produktionsverfahren der nigerianischen Pharmahersteller gebremst. Die anhaltenden Probleme mit der unzuverlässigen Stromversorgung sowie die hohen Kosten für die Eigenstromversorgung führen dazu, dass die nigerianischen Arzneimittelhersteller international nicht wettbewerbsfähig sind.

Die meisten Rohstoffe für die Herstellung von Arzneimitteln sowie die Produktionsanlagen müssen eingeführt werden, was die internationale Wettbewerbsfähigkeit der nigerianischen Unternehmen weiter belastet. In den meisten Fällen besteht der erste Schritt des Herstellungsprozesses in der Verarbeitung bzw. Vorbereitung von Rohstoffen. Dadurch werden Wirkstoffe, Additive oder Hilfsstoffe für pharmazeutische Formulierungen gewonnen.

Aus den Roh- und Zwischenstoffen werden schließlich Arzneimittel in Form von Tabletten, Kapseln und Injektionen hergestellt.

Der letzte Schritt des Produktionsprozesses besteht in der Regel aus der Etikettierung der Endprodukte und der Verpackung in Großpackungen, kleinen Dosierpackungen, Flaschen sowie Packungen für den individuellen Gebrauch. Der Großteil der nigerianischen Pharmaunternehmen setzt moderne Produktionstechnik ein, die meistens aus dem Ausland eingeführt werden muss.

Laut BMI-Bericht beschäftigte die nigerianische Pharmabranche 2017 22.000 Personen, während die Pharmaceutical Society of Nigeria die Zahl der registrierten Apotheker mit knapp über 21.000 angibt.

Es liegen keine zuverlässigen Daten zu EE- oder Energieeffizienzprojekten in diesem Teilsektor vor. Nach Angaben der Pharmaceutical Society of Nigeria entfallen 0,25 % des nigerianischen BIP auf die Pharmaindustrie.

### 3.2.5 Schaumstoffherstellung

Im Branchenverzeichnis der MAN sind 37 nigerianische Schaumstoffhersteller (PU-Schaum für Matratzen und Möbel) verzeichnet, die in kleinen, mittleren und großen Mengen Polyurethanschaum produzieren. In den meisten frei verfügbaren Quellen heißt es jedoch, dass der nigerianische Markt für Schaumstoffe von zwei großen Unternehmen beherrscht wird, nämlich Mouka Foam und Vitafoam. Auch die Foam Manufacturers Group, der zur MAN gehörende Dachverband der nigerianischen Schaumstoffhersteller, gibt an, dass der Teilsektor von wenigen Marktteilnehmern geprägt ist.

Dabei hat der Unternehmenserfolg von Mouka Foam und Vitafoam jedoch nicht dazu geführt, dass die Branche insgesamt gewachsen ist, so dass der Wettbewerb zwischen den Herstellern sehr intensiv ist. Gleichzeitig haben die Unternehmen mit Produktfälschungen, der anhaltend unzuverlässigen Stromversorgung aus dem nationalen Stromnetz, steigenden Rohstoffkosten und einer allgemein unzulänglichen Infrastruktur zu kämpfen. Die meisten Schaumstoffhersteller setzen zur Gewährleistung der Stromversorgung ihrer Produktionsanlagen auf Dieselgeneratoren.

Die meisten Unternehmen sind nicht börsennotiert. Eine Ausnahme bildet Vitafoam, sodass für diese Aktiengesellschaft Angaben zum Jahresumsatz vorliegen. 2018 erwirtschaftete Vitafoam Umsatzerlöse in Höhe von 54,3 Mio. EUR, was einer Steigerung von 10 % gegenüber dem Vorjahr entspricht (2017: 43,6 Mio. EUR) (Vitafoam Plc, 2018). Mouka Foam ist dagegen nicht börsennotiert, sodass das Unternehmen keine Umsatzzahlen veröffentlicht.

Im MAN-Branchenverzeichnis wird nicht zwischen kleinen, mittleren und großen Unternehmen differenziert. Außerdem gibt es keine belastbaren, öffentlich zugänglichen Daten, die eine Aussage über die Größe der Hersteller erlauben würden.

Laut einem Interview der Zeitung Blueprint Newspapers mit dem Geschäftsführer von Sarafoam haben Sarafoam, Mouka Foam und Vitafoam zusammen einen Marktanteil von etwa 70 %. Allerdings handelt es sich dabei um eine recht subjektive Einschätzung des Geschäftsführers von Sarafoam, es liegen keine Daten vor, die diese Aussage stützen.

Die nigerianische Schaumstoffproduktion ist größtenteils für den Binnenmarkt bestimmt, es gibt keine Belege dafür, dass Schaumstoffzeugnisse ausgeführt werden. Zu den wichtigsten elektrisch betriebenen Maschinen für die Schaumstoffherstellung gehören Steppmaschinen, Spezialnähmaschinen, elektronische Bandkantenmaschinen, automatisierte Teilemanagementsysteme sowie Reißverschlussmaschinen.

Die wichtigsten nigerianischen Quellen für Wirtschaftsdaten liefern keine ausreichenden Angaben im Hinblick auf das Beschäftigungspotenzial des Teilsektors. Die Beschäftigungsstatistik des NBS bietet lediglich Angaben für das gesamte verarbeitende Gewerbe, nicht jedoch für den Teilsektor der Schaumstoffherstellung. Immerhin ist bekannt, dass Sarafoam 600 Mitarbeiter beschäftigt, Mouka Foam 800 und Vitafoam 1.000. Diese Zahlen liefern einen Hinweis auf das Beschäftigungspotenzial des Wirtschaftszweigs. Darüber hinaus liegen keine glaubwürdigen Belege für bereits realisierte EE- und Energieeffizienzprojekte in diesem Teilsektor vor.

Auch ist es schwierig, den Anteil des Teilsektors am BIP des Landes zu schätzen, da das NBS lediglich Daten für das gesamte verarbeitende Gewerbe liefert (BIP-Anteil von 9,3 % für 2018; NBS, 2018), nicht jedoch für einzelne Teilsektoren.

## 4. Rechtlicher und regulatorischer Rahmen für die Eigenstromversorgung in Nigeria



Laut der NERC bieten sieben Teilspektoren der Stromerzeugung wirtschaftliche Chancen. Eine davon ist die Eigenstromversorgung. Im Allgemeinen gibt es in Nigeria vier klar voneinander abgrenzbare Stromerzeugungsmodelle:

1. übertragungsbasierte netzgebundene Stromerzeugung
2. integrierte Stromerzeugung
3. netzferne Stromerzeugung
4. Eigenstromversorgung

In diesem Abschnitt werden der derzeitige Stand der Eigenstromversorgung sowie der rechtliche und regulatorische Rahmen dargestellt, innerhalb dessen die Verhaltensregeln für Stakeholder festgelegt werden. Die Eigenstromversorgung wird rechtlich in der NERC (Captive Permit) Regulation 2008 (die Verordnung der NERC von 2008 über die Eigenstromversorgung; die „Verordnung“) geregelt.

#### 4.1 Eigenstromversorgung

Der Begriff Eigenstromversorgung wird mitunter als Synonym für die integrierte Stromerzeugung verwendet. In Nigeria ist dies jedoch nicht der Fall. In der Verordnung wird klar definiert, was unter dem Konzept Eigenstromversorgung zu verstehen ist. Laut der NERC bezeichnet Eigenstromversorgung die Erzeugung von mehr als 1 MW Strom zum Zwecke des Verbrauchs durch den Erzeuger, wobei der Strom vom Erzeuger selbst verbraucht und nicht an Dritte verkauft wird.

Gemäß der behördlichen Definition muss ein Stromerzeuger, damit er für eine Genehmigung für die Erzeugung von Strom für den Eigenbedarf in Betracht kommt, die folgenden miteinander verbundenen Merkmale aufweisen:

- Die erzeugte Leistung muss 1 MW überschreiten.
- Der Zweck der Erzeugung muss der Eigengebrauch durch den Erzeuger sein.
- Der für den Eigenbedarf erzeugte Strom darf nicht an Dritte verkauft werden.

Gemäß dem Electric Power Reform Act, 2005 (EPSRA; Gesetz zur Reform des Stromsektors von 2005), der derzeit in Nigeria gilt, ist die Erteilung einer Lizenz die Voraussetzung für den Bau, den Besitz oder den Betrieb eines jeden Stromerzeugungsunternehmens oder -vorhabens. Die Eigenstromversorgung stellt eine Ausnahme von dieser Bestimmung dar, da es hier ausschließlich um den Verbrauch durch den Erzeuger und nicht um den Verkauf von Strom an Dritte geht. Folglich sind Erzeuger von Strom für den Eigenbedarf gesetzlich lediglich dazu verpflichtet, eine Genehmigung einzuholen, benötigen jedoch keine Lizenz.

#### 4.2 Einholung von Genehmigungen

Erzeuger, die die oben genannten Anforderungen erfüllen, müssen eine Genehmigung von der NERC einholen. Das Genehmigungsverfahren für die Eigenstromversorgung wird in Anhang 4 erläutert. Bitte beachten Sie, dass die Bearbeitung eines Antrags auf eine Genehmigung für die Eigenstromversorgung in der Regel drei Monate dauert. Diese Frist beginnt mit dem Eingang Ihres Antrags bei den Regulierungsbehörden und endet mit der Entscheidung über den Antrag.

Es fällt auf, dass die NERC einen Antrag auf eine Genehmigung ablehnen kann. Die Verordnung macht jedoch keine Angaben über die möglichen Gründe für eine Ablehnung. Dies macht die Verordnung eher zu einer verfahrensrechtlichen als zu einer materiellen Rechtsvorschrift. Die Verordnung erlaubt es den Regulierungsbehörden, den Grund für die Ablehnung festzulegen, macht aber keine Angaben zu den Maßnahmen, mit denen die Behörde zu dem Schluss gelangt, dass der Antrag abzulehnen ist. Die Verordnung sieht jedoch vor, dass die NERC dem Antragsteller die Ablehnungsgründe klar und in Schriftform mitteilt.

### Ausnahmen innerhalb der Ausnahme

**F:** Was passiert, wenn ein Genehmigungsinhaber einen Stromüberschuss erzeugt?

**A:** Es wurde eine Genehmigung von der NERC eingeholt und der Genehmigungsinhaber erzeugt mehr Strom als er selbst benötigt. Nach der Verordnung wird dies als „überschüssiger Strom“ bezeichnet. Der Genehmigungsinhaber, der höhere Erträge erwirtschaften möchte, kann beschließen, diesen überschüssigen Strom an einen externen Kunden abzugeben. Dies stellt einen der attraktivsten Vorteile der Eigenstromversorgung dar. Es ist gewissermaßen eine Ausnahme innerhalb der Ausnahme. Die nigerianische Regierung beabsichtigt, bis 2020 eine Erzeugungskapazität von 40.000 MW zu erreichen. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Studie erzeugt sie nur rund 4.000 MW. Hier liegt eine große Chance für aus- und inländische Investoren, die ihren eigenen Strom erzeugen und über überschüssigen Strom verfügen. Die Verordnung sieht vor, dass überschüssiger Strom abgegeben werden kann. Die NERC Eligible Customer Regulation 2017 (Verordnung der NERC über zulässige Kunden von 2017) regelt, welche Dritten dafür infrage kommen. Im Einzelnen sind dies:

- a. Abnehmer, die in einem Monat mindestens zwei MW pro Stunde verbrauchen und an eine mit einem Zähler ausgestattete 11-kV- oder 33-kV-Abnahmestelle in einem Verteilernetz oder an einen Vertriebslizenznehmer im Rahmen eines DUoS-Vertrags (Vertrag über die Nutzung eines Verteilersystems) angeschlossen sind.
- b. Abnehmer, deren Verbrauch monatlich mehr als 2 MW pro Stunde beträgt und die im Rahmen eines TUoS-Vertrags (Vertrag über die Nutzung eines Übertragungssystems) direkt an eine mit einem Zähler ausgestattete 33-kV-Abnahmestelle im Übertragungsnetz angeschlossen sind.
- c. Abnehmer, deren Mindestverbrauch über einen Zeitraum von einem Monat mehr als zwei MW pro Stunde beträgt, die direkt an die Messanlage eines Erzeugungsunternehmens angeschlossen sind und mit dem für den Betrieb am jeweiligen Standort zugelassenen Vertriebslizenznehmer eine bilaterale Vereinbarung über den Bau und Betrieb einer Verteilungsleitung getroffen haben.
- d. Abnehmer, die im Rahmen eines TUoS-Vertrags an eine 132-kV- und 330-kV-Abnahmestelle im Übertragungsnetz angeschlossen sind.

Bei der Abgabe von überschüssigem Strom, ob durch Einspeisung in das staatliche Netz oder an einen anderen Dritten als die Regierung, ist es zwingend erforderlich, dass je nach Geschäftsmodell eine Erzeugungslizenz und/oder eine Vertriebslizenz beantragt wird. Einzelheiten zum Erwerb einer Erzeugungslizenz für die verschiedenen Erzeugungsoptionen (mit Ausnahme der Eigenstromversorgung) finden Sie in Anhang 5. Siehe auch Anhang 6 für Informationen zum Erhalt einer Vertriebslizenz in Nigeria.

### Weniger als 1 MW überschüssiger Strom

Wenn der an den Abnehmer abzugebende überschüssige Strom weniger als 1 MW beträgt, ist eine schriftliche Zustimmung der NERC notwendig.

### Mehr als 1 MW überschüssiger Strom

Wenn der an den Abnehmer abzugebende überschüssige Strom mehr als 1 MW beträgt, ist eine Erzeugungslizenz erforderlich und die Vorschriften des Gesetzes sind zu beachten. Inhaber einer Erzeugungslizenz sollten auch prüfen, ob sie eine Vertriebslizenz benötigen. Siehe Anhang 6 für Verfahren zur Beantragung einer Erzeugungslizenz für die anderen Stromerzeugungsoptionen.

### 4.3 Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen

Die Regierung hat rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen geschaffen, die darauf abzielen, ein für die

Stakeholder des Stromsektors günstiges Umfeld zu schaffen. In der folgenden Tabelle sind einige der relevanten Richtlinien und Rechtsvorschriften dargestellt, die direkt auf die Installation, den Betrieb und die Wartung von PV-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung anwendbar sind.

**Tabelle 3: Relevante Richtlinien für die Errichtung von PV-Diesel-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung**

Nr.	Richtlinie, Datum und ausstellende Behörde	Relevanz
1	National Electric Power Policy, 2001 Electric Power Implementation Committee (EPIC; Kommission für Elektrifizierung)	Verabschiedet. Die Richtlinie war ein Vorläufer der Rechtsvorschriften für die Reformen in der Nigerian Electricity Supply Industry (NESI; nigerianische Stromversorgungsbranche). Sie ist für die vorliegende Studie relevant, da dadurch die Reformagenda der nigerianischen Bundesregierung konkretisiert wird und darin ein Richtwert von 10 % für den Anteil der erneuerbaren Energien festgelegt wird.
2	Nigerian National Energy Policy, 2003 EPIC	Verabschiedet. Der Federal Executive Council hat diese Richtlinie als Vorlage für die nachhaltige Entwicklung, Bereitstellung und Nutzung von Energieressourcen in der Wirtschaft, im internationalen Handel und in der internationalen Zusammenarbeit bestimmt. Insbesondere in Bezug auf die acht in dieser Studie betrachteten Teilssektoren ist in dieser Richtlinie die Nutzung von Solarenergie zur Trocknung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen vorgesehen, da Solarenergie als eine sinnvolle Energiequelle für die ländliche Entwicklung gilt. Darüber hinaus wird mit dieser Richtlinie das Potenzial von PV-Anlagen ermittelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der weiteren Integration der Solarenergie in den Energiemix des Landes und in den Bereich Forschung und Entwicklung, wodurch eine systematische Entwicklung der Solarenergietechnik gewährleistet werden soll. Die im Rahmen dieser Richtlinie formulierten Strategiepapiere sehen vor, dass die nigerianische Regierung Investoren mit steuerlichen Anreizen, Investitionen in Forschung und Entwicklung, der Einführung von Maßnahmen zur Förderung der lokalen Solarenergiebranche und der lokalen Herstellung von Solarstromsystemen fördert.
3	Nigeria Renewable Energy Master Plan (REMP; nigerianischer Masterplan für erneuerbare Energien), 2005 Energy Commission of Nigeria	Verabschiedet. In früheren Richtlinien wurde erklärt, dass Nigeria seine Energiequellen über die bloße Nutzung von Erdöl und Erdgas hinaus diversifizieren muss. Ein Richtwert von 10 % wurde für den Anteil von erneuerbaren Energien festgelegt. Nigeria hofft, dieses Ziel bis 2025 erreicht zu haben. In der Richtlinie ist für PV-Anlagen bis 2025 eine installierte Leistung von 500 MW festgelegt. Zu den kurzfristigen Zielen, die in der Richtlinie hervorgehoben werden, gehört ein Moratorium für die Einfuhrzölle auf EE-Technologien. Längerfristig sieht der Plan weitere Steuergutschriften, Kapitalanreize und Kredite zu Vorzugskonditionen für EE-Projekte vor. Die Umsetzung dieser Richtlinie stellt nach wie vor eine große Herausforderung dar, denn der Rechtsrahmen reicht noch immer nicht aus, um das gesetzte Ziel zu erreichen.
4	Renewable Energy Policy Guidelines (REPG; Richtlinien für die Energieversorgung des ländlichen Raums), 2006 Federal Ministry of Power	Verabschiedet. Diese Richtlinie hat nur bedingt einen direkten Bezug zur Eigenstromversorgung. Sie kann jedoch Anwendung finden, wenn der Genehmigungsinhaber die Möglichkeit in Betracht zieht, überschüssigen erzeugten Strom an einen Dritten zu liefern oder sogar in das staatliche Netz einzuspeisen. In dieser Richtlinie wird auch die strategische Bedeutung der erneuerbaren Energien bei der Deckung des Energiebedarfs des Landes anerkannt.
5	NREEEP, 2015 Federal Ministry of Power	Von der nigerianischen Bundesregierung genehmigt. In diesem tragfähigen Strategiepapier werden die Ziele früherer Grundsatzdokumente zusammengeführt. Im Wesentlichen sind darin verschiedene Aktionspläne vorgesehen, um die EE-Prognosen zu erfüllen. Die dazugehörigen Aktionspläne umfassen etwa den National Renewable Energy Action Plan (NREAP; nationaler Aktionsplan für erneuerbare Energien) oder den National Energy Efficiency Action Plan (NEEAP; nationaler Aktionsplan Energieeffizienz); einige davon werden derzeit verabschiedet.

Quelle: Kukoyi, Esan (2018) Nigeria, The Renewable Energy Law Review 108-123; Federal Republic of Nigeria: Ministry of Power (2015) National Renewable Energy and Energy Efficiency Policy, FEC

**Tabelle 4: Relevante Rechtsvorschriften für die Entwicklung von PV-Diesel-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung**

Nr.	Rechtsvorschrift	Relevanz
1	Electric Power Sector Reforms Act, 2005 (EPSRA; Gesetz zur Reform des Stromsektors von 2005)	Der EPSRA bildet die Rechtsgrundlage für die NERC. Auf dieser Rechtsgrundlage werden die Stromtarife festgelegt. Das Gesetz ist für solche Erzeuger von Eigenstrom relevant, die überschüssigen Strom an Dritte abgeben.

Quelle: Electric Power Sector Reform Act – Arrangement of Sections. Aus Policy and Legal Advocacy Centre (PLAC) 2019: <https://lawsofnigeria.placng.org/laws/E7.pdf>

**Tabelle 5: Relevante Verordnungen für die Entwicklung von PV-Diesel-Hybridanlagen für die Eigenstromversorgung**

Nr.	Verordnung	Relevanz
1	NERC (Permits for Captive Power Generation) Regulations 2008 (Verordnung der NERC von 2008 [über Genehmigungen für die Eigenstromversorgung])	Die in dieser Studie behandelten Erzeugungskapazitäten zur Deckung des netzfernen Eigenstrombedarfs von 1-20 MW werden durch diese Verordnung reguliert. Zudem sind in der Verordnung die Modalitäten für staatliche Kontrollen, Strafzahlungen und Sanktionen festgelegt. Wichtiger noch: In der Verordnung ist geregelt, wie Genehmigungen und/oder Lizenzen einzuholen sind und welche Antragsteller zulässig sind.
2	The Regulations on Feed-In Tariff for Renewable Energy Sourced Electricity in Nigeria (REFIT; Verordnung über den Einspeisetarif für Strom aus erneuerbaren Energien)	Die Verordnung gilt für erneuerbare Energien aus Wind-, Wasser-, Biomasse- und Solaranlagen mit einer Leistung zwischen 1 und 30 MW, die an das Stromnetz oder die Verteilernetze angeschlossen sind. In der REFIT ist eine Zielvorgabe von 2.000 MW für die EE-Stromerzeugung bis 2020 definiert. Die Vertriebsgesellschaften und die Nigeria Bulk Electricity Trading (NBET; Gesellschaft zur Verwaltung des nigerianischen Strompools) sind verpflichtet, den Strom auf einer Must-buy-Basis zu beziehen und damit Strom aus erneuerbaren Energien den vorrangigen Netzzugang zu gewähren. Die Projekte, die den durch die REFIT vorgegebenen Schwellenwert überschreiten, sind von der NBET im Rahmen einer Ausschreibung zu beschaffen.
3	NERC Eligible Customer Regulation, 2017 (Verordnung der NERC über infrage kommende Kunden von 2017)	In dieser Verordnung ist festgelegt, wer als Kunde zugelassen wird. Wenn Eigenstromerzeuger überschüssigen Strom an Dritte abgeben wollen, sieht die Verordnung vor, dass zwischen dem Erzeuger (einem Genehmigungsinhaber, der über eine Erzeugungslizenz verfügt) und einem zulässigen Kunden ein Strombezugsvertrag besteht. Die Verordnung ist auch deshalb relevant, weil sie die in der operativen Tarifgestaltung anfallenden Gebühren für die Lieferung von Strom an einen zulässigen Kunden festlegt. In der Verordnung ist ferner die Berücksichtigung von TUos-Gebühren (Transmission Use of System; Gebühren für die Nutzung eines Stromübertragungssystems) sowie von DUoS-Gebühren (Distribution Use of System; Gebühren für die Nutzung eines Stromverteilsystems) vorgesehen.

Quelle: NERC. Regulations: [nerc.gov.ng/index.php/library/documents/Regulations/](http://nerc.gov.ng/index.php/library/documents/Regulations/); NERC. Renewable Energy Sourced Electricity: <https://nerc.gov.ng/index.php/home/operators/renewable-energy>

Es ist zu beachten, dass es weitere relevante Verordnungen gibt, die zusätzlich zu den hier aufgeführten Vorschriften zu beachten sind. Der Bau einer PV-Hybridanlage würde sich auf die Umwelt und die Menschen rund um den Standort auswirken. In diesem Zusammenhang können auch die folgenden Vorschriften relevant sein: Nigerian Electricity Management Services Authority (NEMSA) Act (Gesetz über die nigerianische Agentur für Elektrizitätsmanagement NEMSA), Environmental Impact Assessment Act (Gesetz über Umweltverträglichkeitsprüfungen), National Environmental Standards (nationale Umweltstandards), Regulation Enforcement Agency (Establishment) Act (Gesetz zur Errichtung der Rechtsdurchsetzungsbehörde) u. a.

#### 4.4 Regulatorische Richtlinien für Lizenzen und Genehmigungen

In den verschiedenen NERC-Verordnungen über die Eigenstromversorgung ist festgelegt, wie Lizenzen bzw. Genehmigungen Schritt für Schritt zu beantragen sind.

##### Genehmigungsverfahren für die Eigenstromversorgung

- Ein Antrag muss in der in Anlage I der NERC Captive Generation Regulation angegebenen Form vorliegen und die dort vorgeschriebenen Angaben enthalten. Das Antragsformular kann entweder im Büro der NERC angefordert oder von der Website heruntergeladen werden.

- Ein Antrag auf eine Genehmigung ist an den Sekretär der Kommission (NERC) zu richten und persönlich, per Post oder per Kurier am Hauptsitz der NERC zuzustellen.
- Ein Antrag muss vom Antragsteller oder seinem Bevollmächtigten unterzeichnet und datiert werden.
- Der Antrag ist in drei Exemplaren in Papierform und einer elektronischen Fassung im Microsoft-Office-Format einzureichen.
- Der Antragsteller zahlt nach Einreichung des Antragsformulars eine nicht erstattbare Gebühr, die ggf. von der NERC für die Bearbeitung des Antrags festgelegt wird.

#### Dauer

Ab dem Datum der Antragstellung dauert es drei Monate, bis der Antragsteller über die Entscheidung der NERC informiert wird.

### 4.5 Strombezugsverträge, Stromtarife und andere Nebenkosten

Aufgrund der Beschaffenheit der Eigenstromerzeugung gibt es bei diesem Stromversorgungsmodell weder Stromtarife noch Strombezugsverträge, der erzeugte Strom ist nicht zum Verkauf an Dritte bestimmt, sodass es nicht notwendig ist, einen Stromtarif festzulegen oder einen Strombezugsvertrag zu entwerfen. Allerdings erlangt die Frage der Tarifstruktur und des Strombezugsvertrags zentrale Bedeutung, wenn die Ausnahme von der Eigenstromversorgung geltend gemacht wird.

#### 4.5.1 Strombezugsverträge

Möchte der Inhaber einer Genehmigung für die Eigenstromversorgung, auch eine Erzeugungslizenz für den Verkauf von überschüssigem Strom erhalten, so muss er ein PPA abschließen, in dem die Rechte und Pflichten der Parteien niedergelegt sind. Im Rahmen des für die Lieferung von überschüssigem Strom verwendeten PPA, für das eine Erzeugungslizenz erforderlich ist, müssen sich die Parteien gemeinsam auf eine Tarifstruktur einigen. Derzeit werden die Parteien in Nigeria bei der Festlegung des anwendbaren Stromtarifs von den lokalen Gesetzen geleitet. Die Multi-Year Tariff Order (MYTO; mehrjährige Tarifanordnung) der NERC dient den Parteien als Orientierung.

#### 4.5.2 Stromtarife

2015 gaben sowohl die Regulierungsbehörden als auch das Energieministerium an, dass die TEM-Phase gestartet werden soll. Damit sollten der Netzcode, der Messcode und die Marktregeln in Kraft treten. Von Erzeuger- und Vertriebsgesellschaften wurde erwartet, dass sie ihre Verpflichtungen gemäß den verschiedenen Vereinbarungen und Branchenrichtlinien einhalten.

Die Vertriebsgesellschaften sind damit betraut, die Liquidität der Branche sicherzustellen, und müssen rentabel wirtschaften. Die Regulierungsbehörden müssen jedoch sicherstellen, dass die angewendeten Stromtarife die Kosten der Stromerzeugung angemessen widerspiegeln, wirksam sind und stets von den Verbrauchern bezahlt werden. Infolgedessen wurde die überarbeitete MYTO 2.1 erlassen. Diese trat am 30. Juni 2015 in Kraft. Derzeit steht eine Überprüfung dieser Fassung an.

**Tabelle 6: Gebührenordnung für die Beantragung einer Genehmigung für die Eigenstromversorgung**

Nr.	Lizenzkategorie (MW)	Gültigkeitszeitraum	Antragsgebühr	Genehmigungsgebühr
1	Über 1–10	5 Jahre	50.000,00 NGN	200.000,00 NGN
2	11–20	5 Jahre	50.000,00 NGN	250.000,00 NGN
3	21–30	5 Jahre	50.000,00 NGN	300.000,00 NGN
4	31–40	5 Jahre	50.000,00 NGN	450.000,00 NGN
5	41–50	5 Jahre	50.000,00 NGN	500.000,00 NGN
6	51–100	5 Jahre	50.000,00 NGN	550.000,00 NGN
7	Über 100	5 Jahre	50.000,00 NGN	700.000,00 NGN

Die Tarifstruktur ist nach der derzeitigen Regelung kostenorientiert. Ziel ist es, die Funktionsfähigkeit und Eigenfinanzierung des Energiesektors sicherzustellen. Die NERC verwendet die MYTO, in der die derzeitigen Gegebenheiten für die Indizes berücksichtigt werden, die wiederum bei der Festlegung der Stromtarife herangezogen werden. Die Kosten für Einspeisung und Lieferung müssen genau erfasst werden. Zu den Faktoren, die bei dieser Berechnung berücksichtigt werden, gehören: der verfügbare Devisenkurs, die Erzeugungskapazitäten, der prognostizierte Energiebedarf und die Investitions- und Betriebskostenanforderungen für die Vertriebsgesellschaften.

Der nigerianische Strommarkt ist privatwirtschaftlich strukturiert, wobei die Regierung als Teilakteur und Regulierer fungiert. Somit sind private Unternehmen in vollem Umfang für die Stromerzeugung und -verteilung verantwortlich. Obwohl die Regierung eine Vermittlerfunktion innehat und den Handel und die Übertragung von Strom in großem Stil handhabt, ist sie auch als Regulierungsbehörde für den Sektor tätig und muss für einen Interessenausgleich zwischen den Erzeuger-/Vertriebsgesellschaften und den Endkunden sorgen. Für den privatwirtschaftlich organisierten Sektor ist es wichtig, dass die Strompreise durch unabhängige Prozesse und Vorschriften geregelt werden. Wie bereits erwähnt, sind die anwendbaren Stromtarife gemäß dem lokalen Recht festzulegen.

## 4.6 Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei der Prüfung der Möglichkeiten für die Eigenstromversorgung Vor- und Nachteile festgestellt wurden. So ist die Eigenstromversorgung kapitalintensiv und teurer als die Versorgung mit Netzstrom. Dies führt in der Regel zu höheren Stromtarifen für die Endverbraucher (infrage kommende Kunden). Hinzukommt die Belastung durch gestrandeten Strom. Beabsichtigt ein Genehmigungsinhaber, der mehr als 1 MW an überschüssigem Strom erzeugt, diesen ins staatliche Netz einzuspeisen, besteht immer das Risiko, dass der Strom strandet. Dies passiert etwa, wenn die Regierung aufgrund der fehlenden Infrastruktur nicht in der Lage ist, den überschüssigen Strom zu übertragen. Darüber hinaus ist einer der größten Nachteile der Eigenstromversorgung das Fehlen von speziellen Anreizen für Investoren.

Dennoch hat sich herausgestellt, dass es sich um ein realisierbares Stromerzeugungsmodell handelt. Die Eigenstromversorgung ist die beste Möglichkeit, wenn das Hauptziel darin besteht, eine zuverlässige und stabile Stromversorgung zu gewährleisten. Ferner konnte gezeigt werden, dass die Eigenstromversorgung den niedrigsten regulatorischen und finanziellen Anforderungen unterliegt und die technischen Verluste reduziert werden.

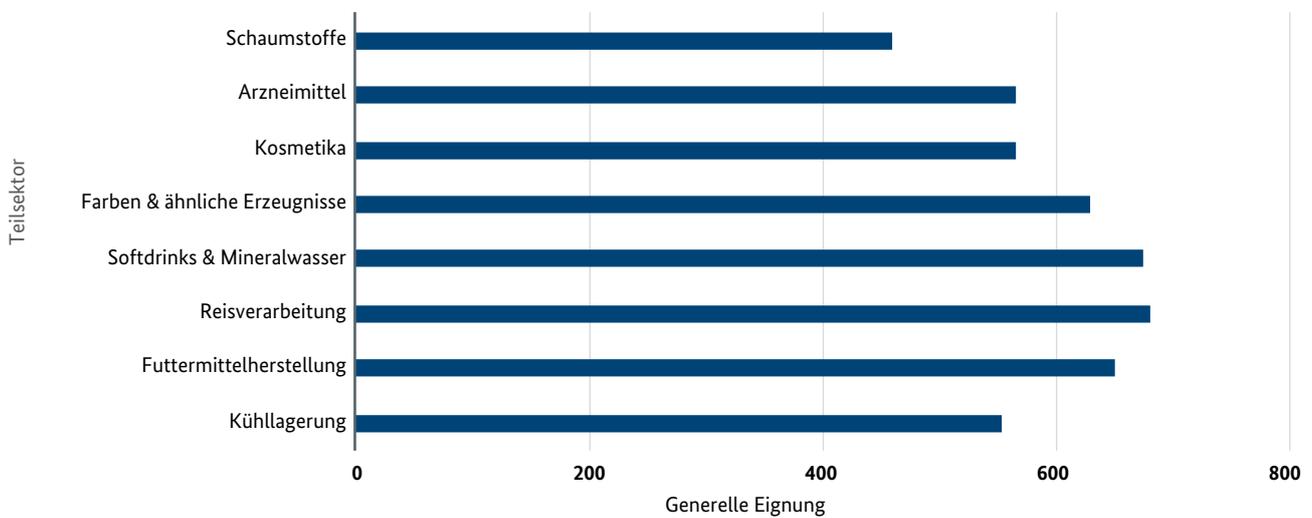
## 5. Bewertung der Teilsektoren



Bei der kritischen Betrachtung der einzelnen Teilsektoren wird deutlich, dass in allen acht ausgewählten Teilsektoren Wachstumschancen bestehen. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der von den Beratern durchgeführten Be-

wertung erörtert. In Abbildung 3 wird auf der Grundlage der Analyseergebnisse und der durchgeführten Vergleiche die generelle Eignung jedes Teilsektors dargestellt.

**Abbildung 3: Attraktivität jedes Teilsektors für PV-Diesel-Hybridanlagen**



Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019), Punktesystem, das sich aus der Makroanalyse des Subsektors (Marktvolumen, Exportanteil etc.) sowie der technischen Machbarkeit von Projekten innerhalb des Subsektors (Energieverbrauch, Betriebsprofil etc.) zusammensetzt, Details siehe Anhang 2: Analysematrix

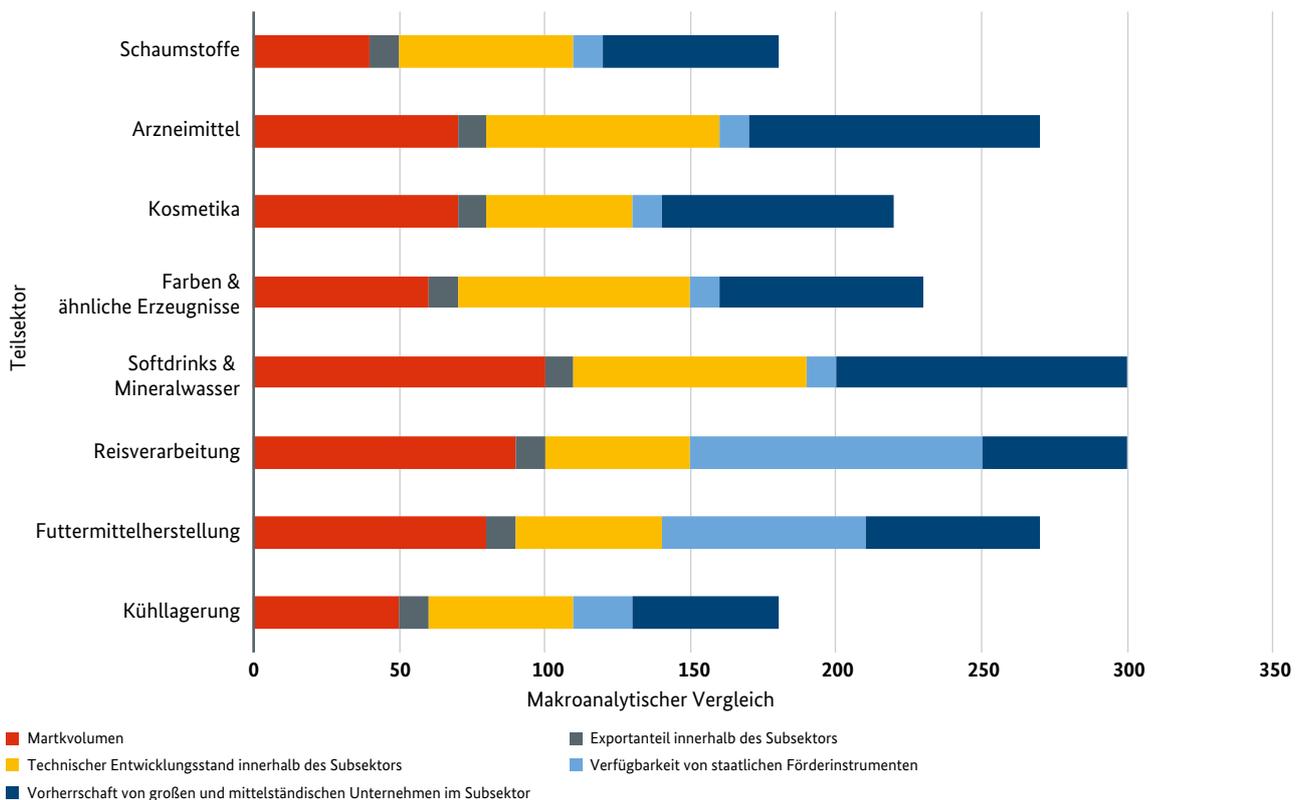
### 5.1 Makroanalyse der Teilsektoren

Aus der Makroanalyse geht hervor, dass die Teilsektoren Softdrinks & Mineralwasser und die Reisverarbeitung die günstigsten Bedingungen für eine Eigenstromversorgung mit PV-Diesel-Hybridanlagen bieten, der Bereich der Kühl- lagerhaltung hingegen die ungünstigsten. Dies ist auf das große Marktvolumen, die zur Verfügung stehenden staatlichen Fördermittel und die Prävalenz großer und mittlerer Akteure in diesen beiden Teilsektoren zurückzuführen. Der pharmazeutische Teilsektor Nigerias ist überwiegend von

Importen abhängig, denn Generika und Rohstoffe werden aus Ländern wie Indien und China bezogen. Der Teilsektor ist jedoch von zahlreichen großen und mittleren Unternehmen geprägt, von denen die meisten zu internationalen Konzernen gehören. Bei dem technologischen Entwicklungsstand der Fertigungseinrichtungen, die in den acht Teilsektoren eingesetzt werden, gibt es Unterschiede, da die Anlagen aus verschiedenen Ländern stammen. Es ist nicht ungewöhnlich, in ein und derselben Produktionsstätte Maschinen und Anlagen aus verschiedenen Ländern zu finden.

Abbildung 4: Makroanalytischer Vergleich

Makroanalyse der Teilsektoren



Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

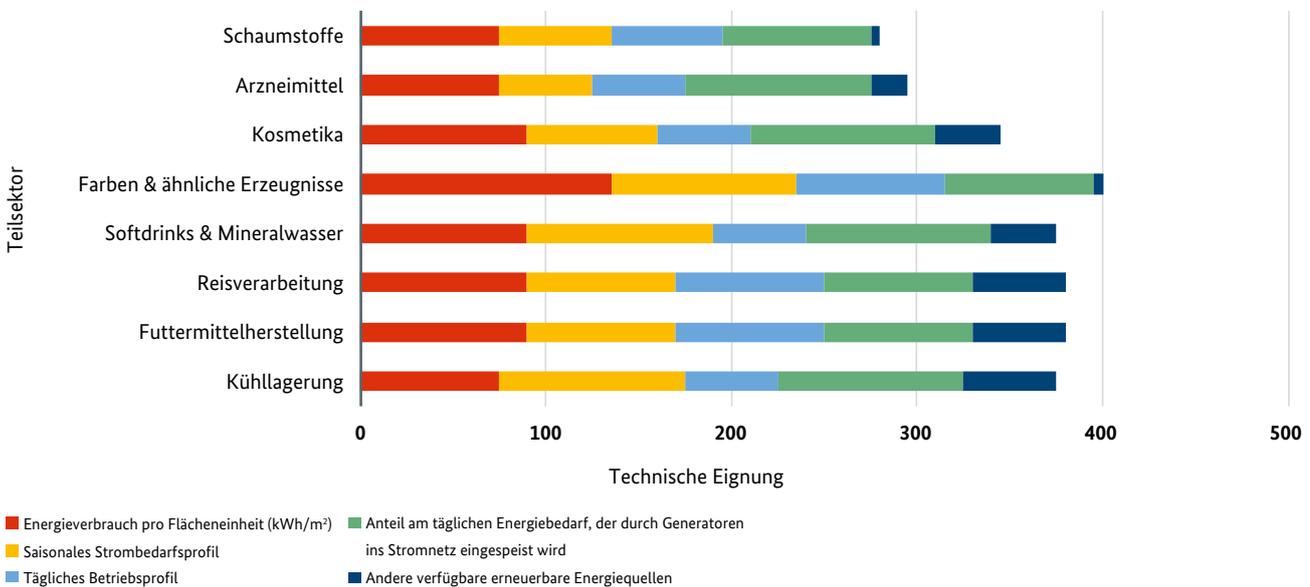
## 5.2 Technische Machbarkeit von Projekten innerhalb der Teilsektoren

Im technischen Vergleich bietet der Teilsektor Farben & verwandte Erzeugnisse die attraktivsten Bedingungen, was vor allem auf den geringen Energieverbrauch pro Flächen-

einheit zurückzuführen ist. Die in diesem Teilsektor bewerteten Anlagen verfügen über ausreichend Platz, um PV-Anlagen zur Deckung ihres Energiebedarfs zu installieren.

Abbildung 5: Technischer Vergleich

Technischer Vergleich



Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

Die Bereiche Reisverarbeitung und Futtermittelherstellung bieten ebenfalls gute Einsatzmöglichkeiten für PV-Diesel-Hybridanlagen zur Eigenstromversorgung. Der Hauptgrund dafür ist, dass sich die Anlagen an abgelegenen, netzfernen Standorten befinden, die aufgrund ihrer Entfernung zum staatlichen Stromnetz stark von Dieselgeneratoren abhängig sind. Auch der Bereich Softdrinks & Mineralwasser ist gut für den Einsatz von PV-Diesel-Hybridanlagen geeignet, da der Teilsektor in großem Umfang auf Generatoren angewiesen ist. Die Fertigungsprozesse müssen hier möglichst unabhängig vom Netz sein, um die Betriebsausfallzeiten so niedrig wie möglich zu halten. Der aus technischer Sicht am wenigsten attraktive Teilsektor ist der Teilsektor der Schaumstoffherstellung. Die Gründe dafür sind der hohe Energieverbrauch pro Flächeneinheit und die geringere Verfügbarkeit von anderen erneuerbaren Energiequellen.

## 5.3 Mikroanalyse von Projekten innerhalb der Teilsektoren

Auf Grundlage von durch Fragebögen und Standortbegehungen gewonnenen Daten wurde für jeden Teilsektor eine Finanzanalyse durchgeführt. Die Ergebnisse wurden nicht in die quantitative Analyse einbezogen, da eine Differenzierung zur Unterstützung objektiver Vergleiche der Teilsektoren nicht möglich war. Die Ergebnisse der Umfrage und die anschließende Finanzanalyse zeigen ebenfalls, dass PV-Diesel-Hybridanlagen aus Investorensicht trotz des hohen Investitionsrisikos in Nigeria im Vergleich zum derzeitigen Mix aus Diesel- und Netzstrom äußerst wettbewerbsfähig sind. Die Analyse zeigt ferner, dass die Stromgestehungskosten bei einer typischen PV-Hybridanlage mit dieselbetriebenen Reservegenerator 0,11 EUR/kWh betra-

gen (im Vergleich zu 0,30 EUR/kWh bei der Stromerzeugung mit Dieselkraftstoff) (Roche, Ude, und Ofoegbu, 2017). Darüber hinaus zeigt eine durchschnittliche interne Projektverzinsung von 27% in allen Teilssektoren sowie eine durchschnittliche Amortisationsdauer von fünf Jahren, dass Akteure, die in diesen Teilssektoren in die Eigenstromversorgung investieren, mit dem richtigen Energiemix attraktive Renditen erzielen können.

Zu beachten ist, dass aufgrund der mit der Beschaffung von Dieselkraftstoff verbundenen wirtschaftlichen Interessen eine allgemeine Zurückhaltung gegenüber erneuerbaren Energien besteht.

### 5.3.1 Stromgestehungskosten

Alle acht betrachteten Teilssektoren stehen in Hinblick auf die Gewährleistung einer zuverlässigen Stromversorgung durch das staatliche Stromnetz vor denselben Schwierigkeiten und sind daher im täglichen Betrieb in großem Umfang auf Dieselgeneratoren angewiesen. Die Stromgestehungskosten geben Aufschluss darüber, wie eine PV-Diesel-Hybridanlage im Vergleich zum Mix aus Diesel- und Netzstrom

abschneidet, der derzeit in allen für diese Studie untersuchten Teilssektoren verwendet wird. Im Durchschnitt liegen die Stromgestehungskosten der dieselbetriebenen Stromerzeugung für die untersuchten Standorte bei ca. 0,30 EUR/kWh. Der Durchschnittspreis für die vorgeschlagenen Hybridanlagen beträgt hingegen 0,11 EUR/kWh. Die durchschnittlichen Stromgestehungskosten wurden auf der Grundlage der oben genannten finanziellen Annahmen anhand der bei den Standortbegehungen erfassten Primärdaten ermittelt und durch laufende Preissimulationen mittels des auf [lets-makesolarwork.com](http://lets-makesolarwork.com) verfügbaren PV-Rechners überprüft (Let's make solar work, 2019). Diese Ergebnisse zeigen auch, dass ein Hybridsystem nicht nur kostengünstiger als der aktuelle Mix aus Diesel- und Netzstrom ist, sondern auch gegenüber einigen der höheren Tarife der Vertriebsgesellschaften wettbewerbsfähig ist. So berechnet die Vertriebsgesellschaft von Abuja derzeit etwa 0,114 EUR/kWh, was den durchschnittlichen Stromgestehungskosten der vorgeschlagenen Hybridanlagen entspricht. Daher ist es möglich, in allen Teilssektoren Netzparität zu erreichen, sobald die Preise für PV-Anlagen weiter sinken und solche Projekte aufgrund ihrer gestiegenen Wettbewerbsfähigkeit leichter zu finanzieren sind.

**Tabelle 7: Vergleich der Stromgestehungskosten**

Nr.	Sektor	Teilssektor	Stromgestehungskosten (EUR/kWh)
1	Agrarwirtschaft	Kühl Lagerung	0,097–0,113
2	Agrarwirtschaft	Futtermittelherstellung	0,097–0,119
3	Agrarwirtschaft	Reisverarbeitung	0,091–0,119
4	Verarbeitendes Gewerbe	Softdrinks & Mineralwasser	0,114–0,123
5	Verarbeitendes Gewerbe	Farben & verwandte Erzeugnisse	0,097–0,113
6	Verarbeitendes Gewerbe	Kosmetika	0,113–0,125
7	Verarbeitendes Gewerbe	Arzneimittel	0,113–0,118
8	Verarbeitendes Gewerbe	Schaumstoffherstellung	0,097–0,123

Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

### 5.3.2 Nettobarwert, diskontierte Amortisationsdauer und interne Rendite

Der Nettobarwert und die diskontierte Amortisationsdauer werden herangezogen, um das mit einer Investition verbundene Risiko und den vorgesehenen Zeitplan für den Rückfluss der Anfangsinvestition des Investors zu ermitteln. Dabei werden sowohl der Zeitwert der Finanzmittel als auch die Bankfähigkeit eines Projekts berücksichtigt, insbesondere wenn Faktoren wie eine hohe Inflationsrate

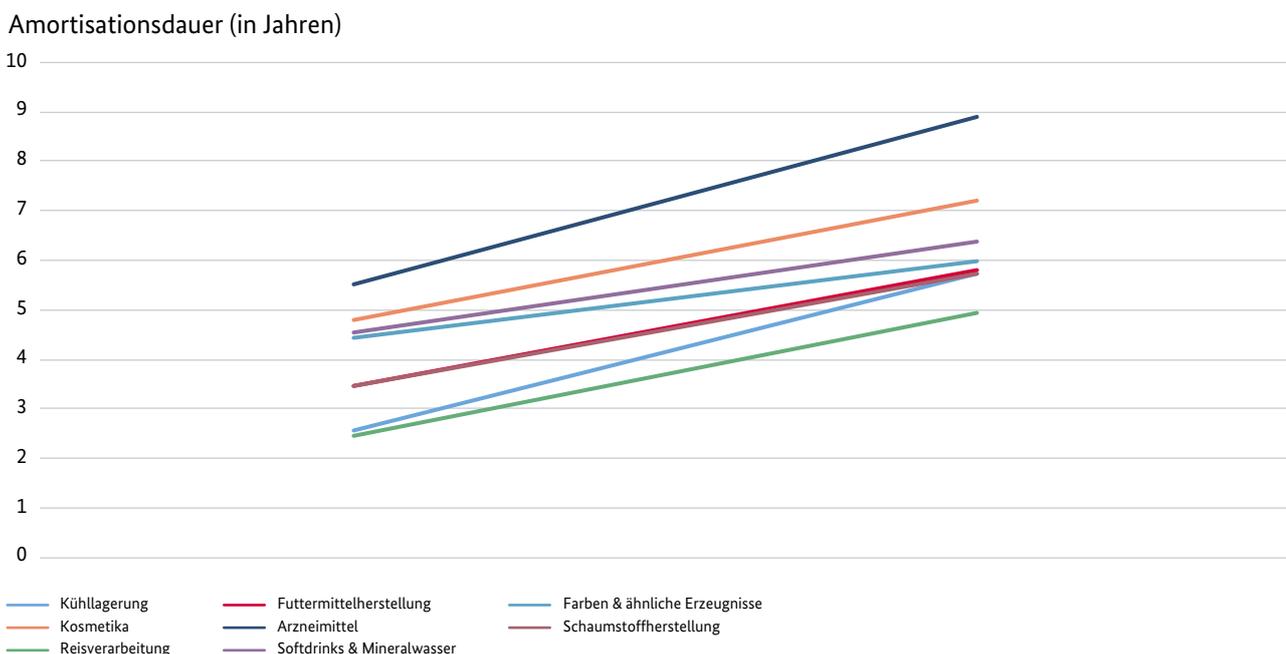
vorliegen, wie es in Nigeria der Fall ist. Alle untersuchten Teilsektoren wiesen einen positiven Nettobarwert auf. Dies zeigt, dass PV-Diesel-Hybridanlagen eine rentable Investition mit einer sehr kurzen Amortisationsdauer von durchschnittlich weniger als sechs Jahren darstellen. Zu beachten ist jedoch, dass sich die Auslegung der jeweiligen Anlage, die auf den standortspezifischen Stromedarf abgestimmt ist, auf diese positiven Renditen auswirken wird, insbesondere wenn der PPA-Preis unter den Stromgestehungskosten für die Lebensdauer der jeweiligen Anlage liegt.

**Tabelle 8: Vergleich der Amortisationsdauern**

Nr.	Sektor	Teilsektor	Amortisationsdauer (in Jahren)
1	Agrarwirtschaft	Kühlagerung	2,55–5,73
2	Agrarwirtschaft	Futtermittelherstellung	3,47–5,81
3	Agrarwirtschaft	Reisverarbeitung	2,45–4,94
4	Verarbeitendes Gewerbe	Softdrinks & Mineralwasser	4,53–6,37
5	Verarbeitendes Gewerbe	Farben & verwandte Erzeugnisse	4,43–5,97
6	Verarbeitendes Gewerbe	Kosmetika	4,81–7,21
7	Verarbeitendes Gewerbe	Arzneimittel	3,45–5,75
8	Verarbeitendes Gewerbe	Schaumstoffherstellung	5,53–8,89

Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

**Abbildung 6: Vergleich der Amortisationsdauern**



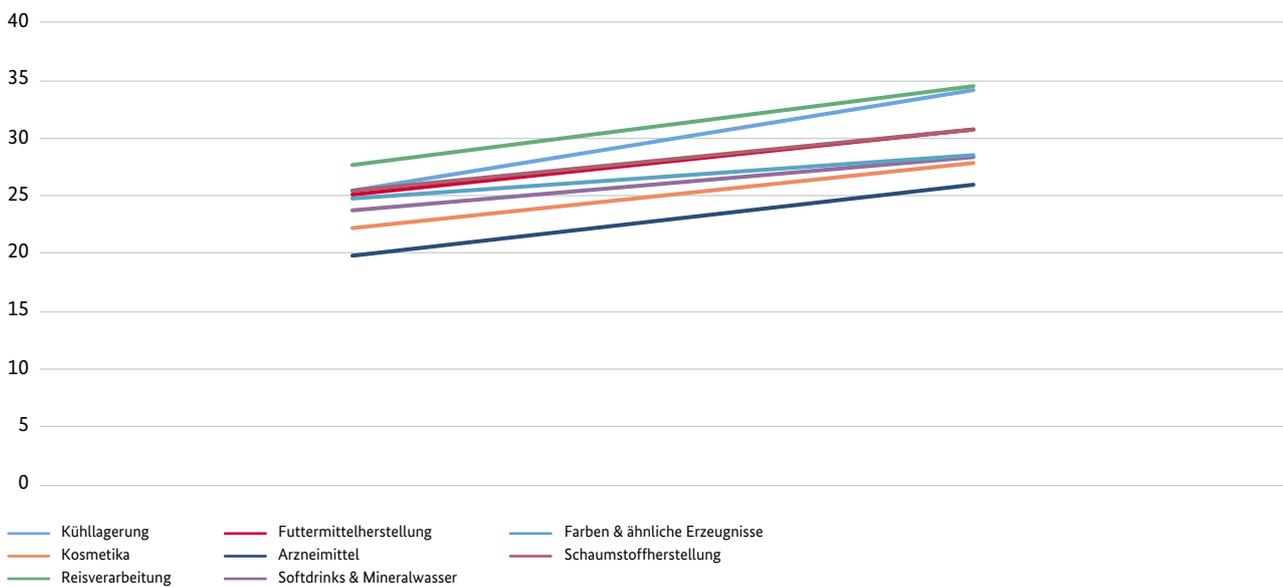
Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

Aus den nachfolgenden Abbildungen 7 und 8 geht hervor, dass in allen Teilsektoren eine hohe interne Projekt- und Eigenkapitalrendite von mindestens 20 % zu erzielen ist,

die über dem gewichteten durchschnittlichen Kapitalkostensatz von 7,5 % liegt und auf eine günstige Wirtschaftlichkeit des Projektes hinweist.

**Abbildung 7: Vergleich der internen Projektzinssätze**

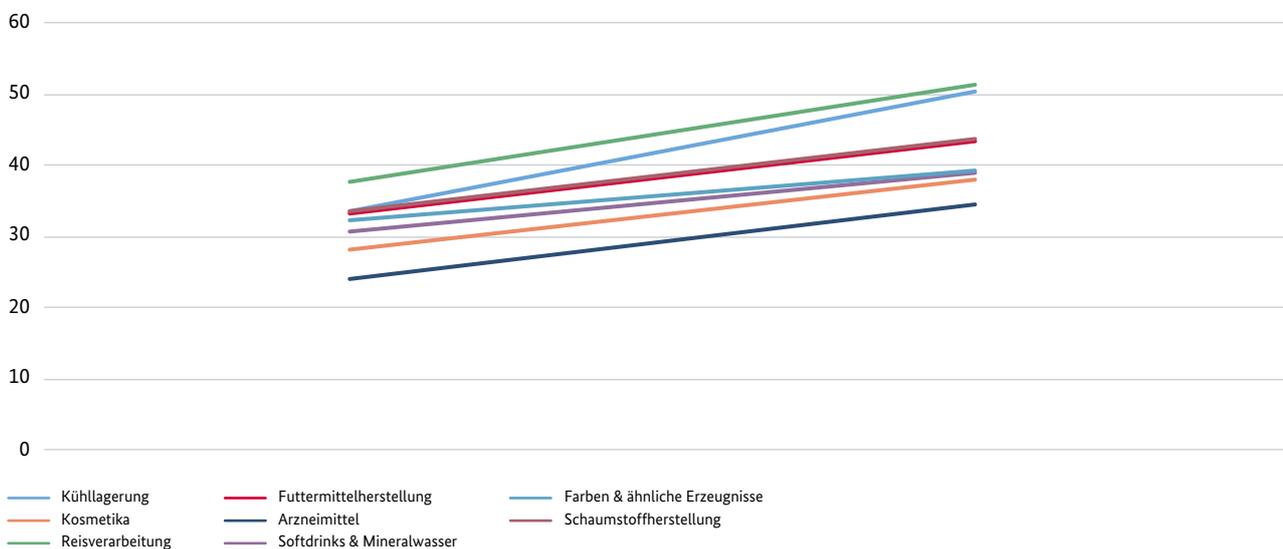
Interner Projektzinssatz (%)



Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

**Abbildung 8: Vergleich der internen Eigenkapitalzinssätze**

Interner Eigenkapitalzinssatz (%)



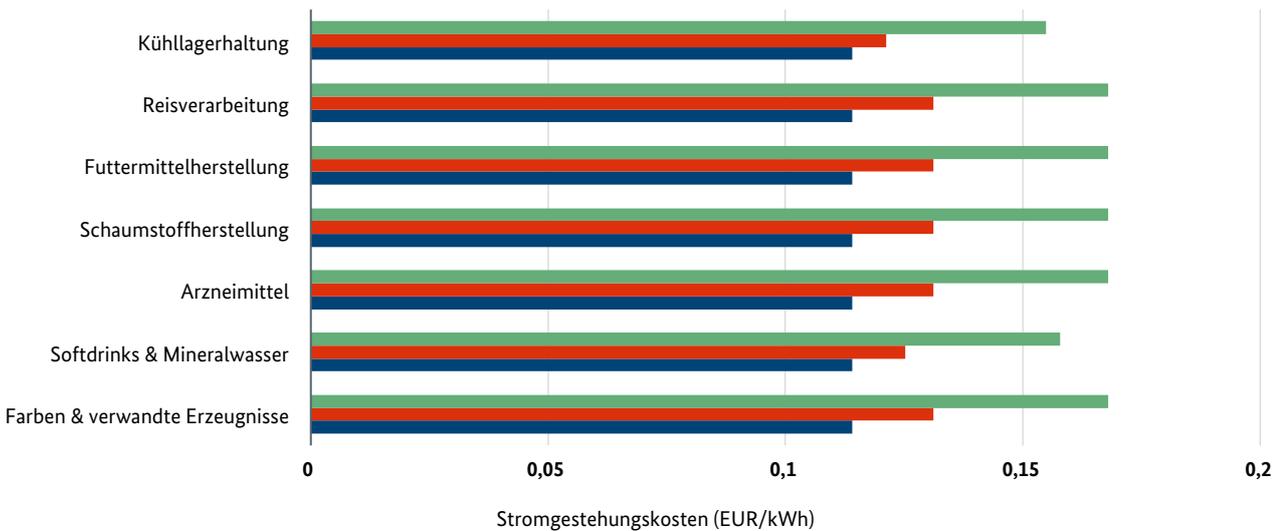
Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

### 5.3.3 Sensitivitätsanalyse

Nigeria gilt nach wie vor als risikoreicher Investitionsmarkt, insbesondere für Neueinsteiger. Dennoch haben ausländische Investoren bewiesen, dass der nigerianische Markt mit der richtigen Produkt- und Markteintrittsstrategie höchst rentabel sein kann. In diesem Teil der Analyse wird untersucht, wie sich Änderungen des Investitionsvolumens, der Diskontierungssätze und der Betriebs- und Wartungskosten auf die Stromgestehungskosten und damit auf die Rentabilität der Eigenstromversorgung mit PV-Hy-

bridanlagen auswirken können. Abbildung 9 zeigt, dass die Stromgestehungskosten bei einem inflationsbedingten Anstieg des gewichteten durchschnittlichen Kapitalkostensatzes um 7,5 bis 15 % für die meisten Teilsektoren auf über 0,16 EUR/kWh steigen. Dies wird sich zwar sicherlich auf den Gewinn auswirken, macht aber eine PV-Hybridanlage für die Eigenstromversorgung nicht unwirtschaftlich, da der Betrag immer noch unter den derzeitigen Kosten für den Einsatz von Dieselgeneratoren liegt, die den unzuverlässigen Netzstrom ergänzen.

**Abbildung 9: Stromgestehungskosten auf Grundlage der Sensitivität gegenüber den gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten**



■ LCOE @ 15% WACC ■ LCOE @ 7.5% WACC ■ Abuja Disco Tarriff

Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

### 5.4 Zusammenfassung

Insgesamt zeigen die Ergebnisse des quantitativen Modells, dass die Agrarwirtschaft attraktivere Bedingungen als das verarbeitende Gewerbe bietet. Die Reisverarbeitung ist insgesamt der attraktivste Teilsektor, gefolgt von der Futtermittelherstellung und der Kühlagerhaltung. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Betriebe in der Regel nicht an das allgemeine Stromnetz angebunden sind, eine konstante Stromversorgung (rund um die Uhr) benötigen und die Betreiber dieser Anlagen derzeit von staatlichen Förderungen profitieren. Andererseits bieten innerhalb des verarbeitenden Gewerbes die Teilsektoren Farben & verwandte Erzeug-

nisse sowie Softdrinks & Mineralwasser gute Perspektiven für Investoren. Die entsprechenden Standorte befinden sich jedoch meist in der Nähe von Gaspipelines, sodass Gaskraftwerke eine sehr attraktive Alternative für die Betriebe darstellen.

Die meisten der befragten Unternehmen in den acht ausgewählten Teilsektoren gaben an, dass sie ihre energieintensiven Betriebsabläufe bei Tageslicht durchführen (8.00 bis 17.00 Uhr). Daher kann davon ausgegangen werden, dass sich eine leistungsfähige PV-Anlage zusammen mit einem dieselbetriebenen Reservegenerator für Zeiten geringer Sonneneinstrahlung sowie einem kleinen Batteriespeicher

zur Versorgung von Sicherheitsbeleuchtungs- und Überwachungseinrichtungen in der Nacht (18.00 bis 07.00 Uhr) am besten eignet. Durch eine solche Auslegung ist sichergestellt, dass der Großteil des von der Anlage erzeugten Stroms vollständig vom Abnehmer genutzt wird. Für die Finanzanalyse wird daher angenommen, dass mindestens 90% des erzeugten Stroms vom Abnehmer bezahlt wird.

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass die Bereiche Kühlung und Softdrinks & Mineralwasser die einzigen Teilspektoren waren, die derzeit rund um die Uhr Strom für ihre Produktionsprozesse benötigen. Diese beiden Teilspektoren zeigten auch im Rahmen der Sensitivitätsanalyse bei einer Erhöhung des gewichteten durchschnittlichen Kapitalkostensatzes auf 15% die größte Resilienz.

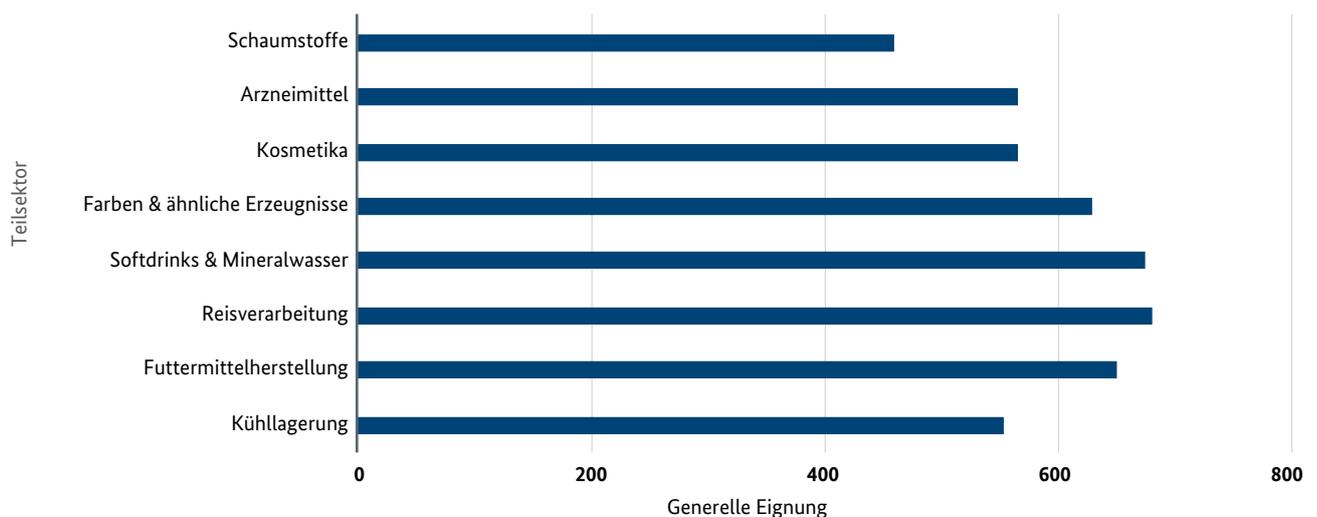
Selbst wenn netzgekoppelte PV-Anlagen in erheblichem Umfang vom Staat gefördert werden (auf lokaler, regionaler oder nationaler Ebene), ist die für die Stromableitung erforderliche Netzinfrastruktur in Nigeria aufgrund ihres schlechten Zustands kaum geeignet, um die erwarteten Renditen zu gewährleisten. Der laufende Ausbau und die Modernisierung des Stromnetzes werden frühestens in

einem Jahrzehnt einen Punkt erreichen, an dem die Infrastruktur netzgekoppelte EE-Kraftwerke wirtschaftlich unterstützen kann.

Eine weitere Herausforderung besteht darin, das Gleichgewicht zwischen der wirtschaftlichen Rentabilität und der Zahlungsfähigkeit und -bereitschaft der Endverbraucher zu finden. Der Erfolg bei der Einziehung von Erlösen von Verbrauchern hängt von der Erschwinglichkeit des Stromtarifs, der Messtechnik, Diebstahlsicherungsmaßnahmen, der Zahlungsbereitschaft der Verbraucher und den Aufgaben der Mitarbeiter für die Kostenerhebung ab.

Drittens muss der Projektentwickler klar festlegen, ob es sich bei der EE-Anlage um eine Anlage zur Eigenstromversorgung oder um ein Minigrid-System handelt. Obwohl beide im Leistungsbereich zwischen 0 kW und 1 MW ähnliche Eigenschaften zeigen, gibt es aus Sicht der Aufsichtsbehörden NERC eine klare Differenzierung, die zuerst geklärt werden muss. Auch bei den Anforderungen an die Lizenzierung und Genehmigung bestehen große Unterschiede zwischen Anlagen zur Eigenstromversorgung und Minigrids.

**Abbildung 10: Ergebnisse des Vergleichs der Teilspektoren auf Grundlage des quantitativen Modells**



Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

## 6. Geschäftsmodelle für den Einsatz von Eigenstrom in Nigeria



## 6.1 Sofortkauf – Fallstudie Protergia Energy

Protergia Energy ist eine Projektentwicklungsgesellschaft für erneuerbare Energiequellen mit Sitz in Abuja, Nigeria. Das Unternehmen bietet maßgeschneiderte, saubere und erneuerbare Energielösungen für gewerbliche Nutzer an.

Bislang konnten PV-Anlagen mit einer Erzeugungsleistung von 100 kW für die American University Yola (AUN; amerikanische Universität Yola) im Bundesstaat Adamawa installiert werden. Darüber hinaus hat das Unternehmen weitere PV-Anlagen mit einer Leistung von 100 kW für die House on the Rock Church in Abuja errichtet.

Das Geschäftsmodell des Unternehmens beruht auf der Einführung eines intelligenten Managementsystems, das in der Lage ist, zwischen verschiedenen Stromquellen (Solarstrom, Netzstrom oder Generatoren) zu wechseln. Die Systeme sind für eine Fernüberwachung und -steuerung ausgerüstet. Der Grundgedanke ist, menschliche Fehler bei der Systemverwaltung zu minimieren oder sogar völlig auszuschließen.

Der Kunde ist allein für alle für die Installation der PV-Anlage notwendigen Investitionen verantwortlich. Das Unternehmen und der Kunde unterzeichnen einen EPC-Vertrag (Engineering Procurement and Construction), vereinbaren Zeitpläne für die Projektabwicklung und schließen für einen vereinbarten Zeitraum einen Wartungsvertrag. Der Kunde trägt sämtliche Kosten für den Bau, den Betrieb und die Wartung der PV-Anlage.

## 6.2 Geschäftsmodell für Kühlräume – Fallstudie ColdHubs

ColdHubs betreibt modular aufgebaute, begehbare Plug-and-Play-Kühlräume, die mit Solarstrom betrieben werden und nicht an andere Betriebe angebunden sind. Die Kühlräume von ColdHubs dienen dazu, auch in netzfernen Gebieten verderbliche Lebensmittel unterbrechungsfrei kühl zu lagern und dadurch ihre Eigenschaften zu erhalten. Die Kühleinheiten werden an netzfernen Orten ohne Stromanschluss aufgestellt, etwa in Dörfern, in deren Umgebung viele Bauern tätig sind, auf Märkten sowie entlang von Transportrouten. Die Kunden legen ihre Produkte in sauberen Kunststoffboxen ab, die je nach Bedarf etikettiert, gestapelt und in der Kühlkammer gelagert werden. Die Kühlräume sind mit Solarmodulen, Hochleistungsbatterien für

den Nachtbetrieb, einem Wechselrichter, einem Laderegler sowie dem Kühlaggregat ausgerüstet.

Viele der Kunden (Landwirte, Zwischenhändler und Einzelhändler) arbeiten im informellen Sektor und sind aufgrund der Art ihres Geschäfts nicht in der Lage, langfristige Verträge abzuschließen. Um dieser Besonderheit Rechnung zu tragen, verwendet ColdHubs ein flexibles Bezahlungsmodell, bei dem die Kunden für den tatsächlich genutzten Platz in den Kühlräumen zahlen. Dabei kann der Kunde seine Produkte für eine beliebige Dauer einlagern, sofern er die Tagesmiete bezahlt.

## 6.3 Strom als Dienstleistung – Fallstudie StarSight

StarSight ist ein unabhängiges Energieeffizienzunternehmen, das seinen Kunden Strom als Dienstleistung anbietet. In diesem Modell ist der Energiedienstleister dafür verantwortlich, den Kunden in qualitativ hochwertiger Form, zuverlässig und zu erschwinglichen Tarifen mit Strom zu versorgen, wobei ein Mix aus Solarstrom, Strom aus Dieselegeneratoren und Netzstrom genutzt wird. Alle Stromerzeugungsanlagen sind Eigentum des Unternehmens. Im Rahmen des Geschäftsmodells wird ein PPA mit fester Laufzeit vereinbart, das dem Energiedienstleister einen Mindestumsatz garantiert. Dieses PPA sieht in der Regel einen der folgenden Mechanismen vor:

1. monatlicher Festpreis: Der Kunde verpflichtet sich zur monatlichen Zahlung eines Festpreises an den Energiedienstleister, unabhängig von der verbrauchten Strommenge.
2. Stromtarif: Der Kunde bezahlt nur den verbrauchten Strom (pro kWh) nach einem vereinbarten Stromtarif.

Durch dieses Geschäftsmodell kann sich der Kunde auf seinen eigenen Betrieb konzentrieren, während ein Dritter die Stromerzeugung übernimmt. So werden Unwägbarkeiten in Bezug auf das Budget und die Verbrauchsprognose vermieden. Die Kunden profitieren davon, dass ihnen keine Anfangsinvestitionen und laufenden Ausgaben für die Anlagen entstehen, wodurch ihre Bilanz entlastet wird. Gleichzeitig können sie sich darauf verlassen, dass der Energiedienstleister die Stromerzeugungsanlagen über die gesamte PPA-Laufzeit in einwandfreiem Zustand hält.

## 7. Literaturverzeichnis

- Africa Processing.** (06. February 2015). *Africa Processing*. Abgerufen am 02. April 2019 von Africa Processing: <http://www.africaprocessing.com/beverage/carbonated-soft-drink-manufacturing-in-nigeria/>
- AgroNigeria.** (11. March 2016). *AgroNigeria*. Abgerufen am 27. Mai 2019 von AgroNigeria Magazine: <https://www.agronigeria.com.ng/nigeria-rated-40th-animal-feed-production/>
- Alo, C.** (27. August 2018). *Vanguard Newspapers*. Abgerufen am 11. Mai 2019 von Vanguard Media Limited, Nigeria: <https://www.vanguardngr.com/2018/08/nigeria-spends-22bn-annually-on-food-importation-audu-ogbe/>
- Anyagafu, V. S.** (08. August 2014). *Vanguard Media Limited, Nigeria*. Abgerufen am 11. Mai 2019 von Vanguard Media Limited, Nigeria Website: <https://www.vanguardngr.com/2014/08/nigeria-records-10000-deaths-generator-fumes/>
- Bagu, T., Dietz, T., Hanekamp, E., Phil-Ebosie, A., und Soremekun, B.** (2016). *Captive Power in Nigeria: A comprehensive guide to project development*. Eschborn: European Union Energy Initiative Partnership Dialogue Facility (EUEI PDF).
- Benson, E. A.** (02. April 2018). *Nairametrics Financial Advocates Ltd*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von Nairametrics Financial Advocates Ltd.: <https://nairametrics.com/2018/04/02/how-to-start-any-make-money-from-a-cold-room-business-in-nigeria/>
- Berger Paints Plc.** (2018). *Annual Report 2017-1018*. Lagos: Berger Paints PLC.
- Beverage Industry News (NG).** (06. October 2015). *Beverage Industry News (NG)*. Abgerufen am 02. April 2019 von Beverage Industry News (NG): <https://beverageindustrynews.com.ng/index.php/2015/10/06/beverage-industry-to-grow-by-10-8-in-2019-says-leading-industry-packaging-solutions-provider>
- BMI Research.** (kein Datum).
- BtoB Events Limited.** (15. May 2019). *Beauty West Africa Conference*. Abgerufen am 15. Mai 2019 von Beauty West Africa Conference: <https://www.beautywestafrica.com/market-overview/>
- Bughin, J., Chironga, M., Desvaux, G., Ermias, T., Jacobson, P., Kassiri, O., ... Zouaoui, Y.** (2016). *Lions on the move II: realizing the potential of Africa's economies*. McKinsey & Company.
- CAP Plc.** (2017). *2016 Annual Report and Financial Statement*. Lagos: CAP PLC.
- CBN.** (2015). *Central Bank website*. Abgerufen am 11. Mai 2019 von The Central Bank of Nigeria: <https://www.cbn.gov.ng/FeaturedArticles/2015/articles/PresBuhariLaunchABP.asp>
- Egwuatu, P.** (26. September 2018). *Vanguard Newspapers*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von Vanguard Newspapers: <https://www.vanguardngr.com/2018/09/paints-industrys-contribution-to-gdp-remains-low-at-0-03-berger-paints/>
- Fagbenro, O. A., und Adebayo, O. T.** (2005). *A review of the animal and aquafeed industries in Nigeria*. Akure: Food and Agriculture Organisation of the UNited Nations. Von <http://www.fao.org/3/a0042e/a0042e05.htm#bm5> abgerufen
- GAIN.** (2018). *Nigeria Cold Chain Capacity Mapping*. Lagos: Global Alliance for Improved Nutrition.
- Henz, J., Schaefer, S.** (2018). *Invest in Nigeria*. Johannesburg: Deloitte.
- Ibirogbu, F.** (18. February 2019). *The Guardian Newspapers*. Abgerufen am 15. März 2019 von The Guardian Newspapers: <https://guardian.ng/features/agro-care/requirements-for-feed-mill-business-operations-in-nigeria/>

**Izuora, C.** (05. September 2018). *AllAfrica Global Media*. Abgerufen am 11. Mai 2019 von AllAfrica Global Media: <https://allafrica.com/stories/201809050209.html>

**Let's make solar work.** (13. May 2019). *Let's make solar work*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von Let's make solar work: <http://letsmakesolarwork.com/pv-calculator>

**Lohse, U., Grundner, C., Van der Meer, N., Attwood, M., Urbschat, C., Benjamin, D., und Akindele, O.** (2018). *Enabling PV Nigeria*. Berlin: German Solar Association – BSW-Solar/Bundesverband Solarwirtschaft e.V.

**National Bureau Of Statistics.** (2018). *Nigeria Gross Domestic Product Report*. Abuja: FGN.

**National Bureau of Statistics.** (26. May 2018). *Nigeria's GDP report 2018: Q4 and full year*. Abgerufen am 02. April 2019 von National Bureau of Statistics Website: <https://nigerianstat.gov.ng/>

**NERC.** (2008). *Permits for captive power generation regulations*. Abuja: FGN.

**NERC.** (2012). *Embedded generation regulation*. Abuja: FGN.

**NERC.** (2016). *Minigrid Regulation*. Abuja: FGN.

**NERC.** (2017). *Eligible customers regulation*. Abuja: FGN.

**News Agency of Nigeria (NAN).** (29. March 2017). *The Punch Newspapers*. Abgerufen am 11. Mai 2019 von The Punch Newspapers: <https://punchng.com/nigeria-ranks-4th-in-soft-drinks-sales-worldwide/>

**Nigeria Electricity Hub.** (31. July 2018). *Nigeria Electricity Hub (NEH)*. Abgerufen am 02. April 2019 von Nigeria Electricity Hub: <https://www.nigeriaelectricityhub.com/2018/07/31/13-states-access-to-electricity-still-below-40/>

**Nigerian Bureau of Statistics.** (2018). *Labour Force Statistics Vol. 2: Employment by Sector Report, 2018*. Abuja: FGN.

**Nnabuife, C.** (13. November 2018). *Tribune Online*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von The Nigerian Tribune Newspaper: <https://tribuneonlineng.com/173463/>

**Nzeka, U., und Akhidenor, J.** (2018). *Nigeria Annual Grain and Feed Report*. Abuja: USDA Foreign Agricultural Service.

**Okereocha, C.** (24. October 2018). *The Nation Online*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von The Nation Online: <https://thenationonlineng.net/nigerias-beauty-products-market-worth-n500b/>

**Okogba, E.** (23. October 2016). *Vanguard Online*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von The Vanguard Newspapers: <https://www.vanguardngr.com/2016/10/biomass-plant-ebonyi-generate-5-5mw-electricity-rice-husk/>

**Okon, A.** (23. December 2018). *The Punch newspaper*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von The Punch newspaper: <https://punchng.com/nigeria-to-lose-80m-on-rice-production/>

**Olubi, V.** (22. March 2017). *Business Hallmark*. Abgerufen am 11. Mai 2019 von Business Hallmark: <https://hallmarknews.com/death-bottles-doctors-speak-nigerias-soft-drinks/>

**Omomia, O.** (04. September 2015). *BusinessDay*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von BusinessDay: <https://businessday.ng/market-intelligence/article/decomposing-the-n2-4trn-contribution-of-the-food-beverages-tobacco-industry-to-gdp/>

**Orbis Research.** (13. March 2018). *Reuters*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von Reuters:

<https://www.reuters.com/brandfeatures/venture-capital/article?id=30351>

**Proshare Nigeria.** (18. January 2019). Abgerufen am 02. April 2019 von Proshare Nigeria: [https://www.proshareng.com/news/AGRICULTURE/Evaluating-Agriculture-Finance-in-Nigeria--Towards-The-US\\$1trn-African-Food-Market-By-2030/43584](https://www.proshareng.com/news/AGRICULTURE/Evaluating-Agriculture-Finance-in-Nigeria--Towards-The-US$1trn-African-Food-Market-By-2030/43584)

**RIFAN.** (13. May 2019). *Rice Farmers Association of Nigeria*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von Rice Farmers Association of Nigeria:

<https://rifan.org.ng/>

**Roche, M. Y., Ude, N., und Ofoegbu, I. D.** (2017). *True cost of electricity: Comparison of costs of electricity generation in Nigeria*.

Abuja: Nigerian Economic Summit Group & Heinrich Böll Stiftung.

**The Cable.** (02. September 2018). Abgerufen am 02. April 2019 von Cable Newspaper Ltd:

<https://www.thecable.ng/researcher-nigeria-losing-n10bn-to-post-harvest-losses>

**The International Trade Administration.** (11. November 2018). *The International Trade Administration (ITA), U.S. Department of Commerce*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von The International Trade Administration (ITA), U.S. Department of Commerce:

<https://www.export.gov/article?id=Nigeria-Agriculture>

**The Punch Newspapers.** (17. Mai 2017). *The Punch Online*. Abgerufen am 13. May 2019 von The Punch Newspapers:

<https://punchng.com/rice-production-in-nigeria-increases-to-5-8m-tonnes-in-2017-rifan/>

**Thisday.** (28. March 2019). *Thisday*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von Thisday Newspapers Ltd:

<https://www.thisdaylive.com/index.php/2019/03/28/nb-pioneers-solar-powered-brewery-in-africa/>

**Vitafoam Plc.** (2018). Vitafoam Nigeria Plc ,Annual report. Lagos: Vitafoam Plc.

**Warami, U.** (29. March 2017). *Vanguard Newspapers*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von Vanguard Newspapers:

<https://www.vanguardngr.com/2017/03/nigeria-ranks-4th-soft-drinks-sales-2016-globally-research/>

**Yakubu, A., Ayandele, E., Sherwood, J., Aruiké-Olu, O., und Graber, S.** (2018). *Minigrad Investment Report: Scaling the Nigerian Market*. Lagos: The Nigerian Economic Summit Group (NESG).

**Zaron Cosmetics.** (13. May 2019). *Zaron Cosmetics International*. Abgerufen am 13. Mai 2019 von Zaron Cosmetics

International: <http://zaron.com.ng/>

# 8. Anhang

## Anhang 1: Formular zur Datenerfassung

### Formular zur Datenerfassung

Name des Unternehmens																							
Adresse:																							
Name/E-Mail/Telefonnummer des/der Befragten																							
Tätig im Teilssektor:	<input type="checkbox"/> Futtermittelherstellung <input type="checkbox"/> Reisverarbeitung <input type="checkbox"/> Kühllagerhaltung <input type="checkbox"/> Farben & verwandte Erzeugnisse <input type="checkbox"/> Seifen & Reinigungsmittel <input type="checkbox"/> Arzneimittel <input type="checkbox"/> Softdrinks & Mineralwasser <input type="checkbox"/> Schaumstoffherstellung <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____																						
Betriebszeiten (täglich)	<input type="checkbox"/> Rund um die Uhr <input type="checkbox"/> 8.00- 17.00 Uhr <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____																						
Betriebszeiten (wöchentlich)	<input type="checkbox"/> 7-Tage-Woche <input type="checkbox"/> 6-Tage-Woche <input type="checkbox"/> Nur wochentags <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____																						
Anzahl der Betriebstage pro Jahr																							
Tagesbetriebsprofil	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schicht Nr.</th> <th>Beginnt um (Uhrzeit)</th> <th>Endet um (Uhrzeit)</th> <th>Relativer Anteil des Tagesbetriebs (d. h. 100 % = arbeitsreichste Schicht; 0 % = kein Betrieb)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Schicht Nr.	Beginnt um (Uhrzeit)	Endet um (Uhrzeit)	Relativer Anteil des Tagesbetriebs (d. h. 100 % = arbeitsreichste Schicht; 0 % = kein Betrieb)	1				2				3				4			
Schicht Nr.	Beginnt um (Uhrzeit)	Endet um (Uhrzeit)	Relativer Anteil des Tagesbetriebs (d. h. 100 % = arbeitsreichste Schicht; 0 % = kein Betrieb)																				
1																							
2																							
3																							
4																							
Saisonales Betriebs-/Produktionsprofil	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Monat</th> <th>Relativer Anteil des Tagesbetriebs (d. h. 100 % = arbeitsreichste Schicht; 0 % = kein Betrieb)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Januar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Februar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>März</td> <td></td> </tr> <tr> <td>April</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mai</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Juni</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Juli</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Monat	Relativer Anteil des Tagesbetriebs (d. h. 100 % = arbeitsreichste Schicht; 0 % = kein Betrieb)	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli					
Monat	Relativer Anteil des Tagesbetriebs (d. h. 100 % = arbeitsreichste Schicht; 0 % = kein Betrieb)																						
Januar																							
Februar																							
März																							
April																							
Mai																							
Juni																							
Juli																							

## Anhang 1: Formular zur Datenerfassung (Fortsetzung)

	<table border="1"> <tr><td>August</td><td></td></tr> <tr><td>September</td><td></td></tr> <tr><td>Oktober</td><td></td></tr> <tr><td>November</td><td></td></tr> <tr><td>Dezember</td><td></td></tr> </table>	August		September		Oktober		November		Dezember																																									
August																																																			
September																																																			
Oktober																																																			
November																																																			
Dezember																																																			
Stromversorgung (Generatoren)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Generator Nr.</th> <th>Generator 1</th> <th>Generator 2</th> <th>Generator 3</th> <th>Generator 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Installierte Leistung (kVA)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistungsfaktor</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kraftstoffart</td> <td> <input type="checkbox"/> Diesel  <input type="checkbox"/> Erdgas  <input type="checkbox"/> Benzin  <input type="checkbox"/> Sonstiges            (bitte angeben):            _____         </td> <td> <input type="checkbox"/> Diesel  <input type="checkbox"/> Erdgas  <input type="checkbox"/> Benzin  <input type="checkbox"/> Sonstiges            (bitte angeben):            _____         </td> <td> <input type="checkbox"/> Diesel  <input type="checkbox"/> Erdgas  <input type="checkbox"/> Benzin  <input type="checkbox"/> Sonstiges            (bitte angeben):            _____         </td> <td> <input type="checkbox"/> Diesel  <input type="checkbox"/> Erdgas  <input type="checkbox"/> Benzin  <input type="checkbox"/> Sonstiges            (bitte angeben):            _____         </td> </tr> <tr> <td>Durchschnittl. tägl. Laufzeit (Stunden)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Generator Nr.</th> <th>Generator 1</th> <th>Generator 2</th> <th>Generator 3</th> <th>Generator 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Installierte Leistung (kVA)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leistungsfaktor</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kraftstoffart</td> <td> <input type="checkbox"/> Diesel  <input type="checkbox"/> Erdgas  <input type="checkbox"/> Benzin  <input type="checkbox"/> Sonstiges            (bitte angeben):            _____         </td> <td> <input type="checkbox"/> Diesel  <input type="checkbox"/> Erdgas  <input type="checkbox"/> Benzin  <input type="checkbox"/> Sonstiges            (bitte angeben):            _____         </td> <td> <input type="checkbox"/> Diesel  <input type="checkbox"/> Erdgas  <input type="checkbox"/> Benzin  <input type="checkbox"/> Sonstiges            (bitte angeben):            _____         </td> <td> <input type="checkbox"/> Diesel  <input type="checkbox"/> Erdgas  <input type="checkbox"/> Benzin  <input type="checkbox"/> Sonstiges            (bitte angeben):            _____         </td> </tr> <tr> <td>Durchschnittl. tägl. Laufzeit (Stunden)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Generator Nr.	Generator 1	Generator 2	Generator 3	Generator 4	Installierte Leistung (kVA)					Leistungsfaktor					Kraftstoffart	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	Durchschnittl. tägl. Laufzeit (Stunden)					Generator Nr.	Generator 1	Generator 2	Generator 3	Generator 4	Installierte Leistung (kVA)					Leistungsfaktor					Kraftstoffart	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	Durchschnittl. tägl. Laufzeit (Stunden)				
Generator Nr.	Generator 1	Generator 2	Generator 3	Generator 4																																															
Installierte Leistung (kVA)																																																			
Leistungsfaktor																																																			
Kraftstoffart	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____																																															
Durchschnittl. tägl. Laufzeit (Stunden)																																																			
Generator Nr.	Generator 1	Generator 2	Generator 3	Generator 4																																															
Installierte Leistung (kVA)																																																			
Leistungsfaktor																																																			
Kraftstoffart	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Sonstiges (bitte angeben): _____																																															
Durchschnittl. tägl. Laufzeit (Stunden)																																																			
Durchschnittl. (falls von der Angabe oben abweichend)	<input type="checkbox"/> 24 Stunden am Tag <input type="checkbox"/> 12 bis 6 Stunden/Tag <input type="checkbox"/> < 6 Stunden/Tag																																																		
Kraftstoffkosten	Kraftstoffpreis (NGN/Liter oder NGN/Nm <sup>3</sup> ): _____  Durchschnittl. monatlicher Kraftstoffverbrauch (Liter oder Nm <sup>3</sup> ): _____  Durchschnittl. monatlicher Kraftstoffaufwand (NGN/Monat): _____																																																		
Energieversorgung (Netz)	<input type="checkbox"/> An das staatliche Stromnetz angeschlossen <input type="checkbox"/> An ein privates Stromnetz (oder IPP/integrierte Anlage) angeschlossen <input type="checkbox"/> Kein Netzanschluss																																																		

## Anhang 1: Formular zur Datenerfassung (Fortsetzung)

Netzanschlussart	Spannung <input type="checkbox"/> 33kV <input type="checkbox"/> 11kV <input type="checkbox"/> 415V <input type="checkbox"/> 220V	Phasenanschluss <input type="checkbox"/> dreiphasig <input type="checkbox"/> einphasig					
Netzverfügbarkeit	<input type="checkbox"/> 24 Stunden am Tag <input type="checkbox"/> 24 bis 18 Stunden/Tag <input type="checkbox"/> 18 bis 12 Stunden/Tag <input type="checkbox"/> 12 bis 6 Stunden/Tag <input type="checkbox"/> < 6 Stunden/Tag						
Netzanschlusskosten	Netztarif (NGN/kWh): _____ Durchschnittl. monatliche Netzkosten: _____						
Durchschnittl. monatlicher Stromverbrauch in kWh (falls bekannt)	aus Generatoren: _____	aus dem Netz: _____					
Tageslastprofil	Lastprofil in kWh		Zeit (falls bekannt)				
	Maximale Tageslast						
	Durchschnittl. Tageslast						
	Minimale Tageslast						
Angaben zu anderen Maschinen und Anlagen mit eigener Stromversorgung (d. h. nicht ans Stromnetz oder an Generatoren angeschlossen)	Name	Zweck	Kapazität	Energiequelle	Laufzeit in Stunden/Tag	Kraftstoffverbrauch	
	Kessel						
	Ofen						
Gesamter täglicher Stromverbrauch am Standort (kWh/Tag)	Wird von BAS berechnet						
Tägliches Stromverbrauchsprofil	Wird von BAS berechnet						
	Anteil des gesamten täglichen Stromverbrauchs, der tagsüber benötigt wird (in %)						
	Anteil des gesamten täglichen Stromverbrauchs, der nachts benötigt wird (in %)						
	Anteil des gesamten täglich verbrauchten Stroms, der mit Generatoren erzeugt wird (in %)						
	Anteil des gesamten täglich verbrauchten Stroms, der aus dem Netz stammt (in %)						
Anteil des gesamten täglich verbrauchten Stroms aus anderen Quellen (in %)							
Betriebsrhythmus	<table border="1"> <tr> <td>Ja</td> <td>Nein</td> </tr> </table>					Ja	Nein
Ja	Nein						
Bemerken Sie plötzliche Strombedarfszuwächse, wenn bestimmte Maschinen/Anlagen/Geräte eingeschaltet werden?	<table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Stellt dieser plötzliche Bedarfszuwachs eine Belastung für die vorhandenen Generatoren dar (sofern diese in Betrieb sind)?	<table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

Wie oft treten diese Bedarfszuwächse auf?

- Während unserer gesamten betrieblichen Tätigkeit  
 Sehr häufig  
 Nur wenn bestimmte Maschinen/Anlagen/Geräte eingeschaltet sind  
 Selten

## Anhang 2: Analysematrix

		Kühlagerung			Futtermittelherstellung		Reisverarbeitung		Softdrinks & Mineralwasser		
	Indikatoren	kurze Erklärung	Gewichtung (G)	Bewertung (B)	Einschätzung	Bewertung (B)	Einschätzung	Bewertung (B)	Einschätzung	Bewertung (B)	Einschätzung
<b>1</b>	<b>Makroanalyse des Teilsektors</b>		(1-10)	(1-10)	R * W	(1-10)	R * W	(1-10)	R * W	(1-10)	R * W
1,1	Marktvolumen	wesentlich (10); unwesentlich (1)	10	5	50	8	80	9	90	10	100
1,2	Exportanteil innerhalb des Subsektors	hoch (10) nicht vorhanden (1)	10	1	10	1	10	1	10	1	10
1,3	Technischer Entwicklungsstand innerhalb des Subsektors	sehr moderne Technik (10) weitgehend alte Technik (1)	10	5	50	5	50	5	50	8	80
1,4	Verfügbarkeit von staatlichen Förderinstrumenten	Großteils verfügbar (10) nicht vorhanden (1)	10	2	20	7	70	10	100	1	10
1,5	Vorherrschaft von großen und mittelständischen Unternehmen im Subsektor	Großteils verfügbar (10) nicht vorhanden (1)	10	5	50	6	60	5	50	10	100
<b>Summe Makroanalyse</b>			<b>50</b>		<b>180</b>		<b>270</b>		<b>300</b>		<b>300</b>
<b>2.</b>	<b>Technische Machbarkeit der Projekte innerhalb des Teilsektors</b>										
2,1	Energieverbrauch pro Flächeneinheit (kWh/m <sup>2</sup> )	niedrig (10) hoch (1)	15	5	75	6	90	6	90	6	90
2,2	Saisonales Strombedarfsprofil	kompatibel mit Solar (10) inkompatibel mit Solar (1)	10	10	100	8	80	8	80	10	100
2,3	Tägliches Betriebsprofil	> 50% Bedarf tagsüber (10) < 50% Bedarf i.d.Nacht (1)	10	5	50	8	80	8	80	5	50
2,4	Anteil am täglichen Energiebedarf, der durch Generatoren ins Stromnetz eingespeist wird	100% aus Gen. (10) 100% Netzstrom (1)	10	10	100	8	80	8	80	10	100
2,5	Anderere verfügbare erneuerbare Energiequellen	verfügbar (10) nicht vorhanden (1)	5	10	50	10	50	10	50	7	35
<b>Summe technische Bewertung</b>			<b>50</b>		<b>375</b>		<b>380</b>		<b>380</b>		<b>375</b>
<b>Gesamtbewertung</b>			<b>100</b>		<b>555</b>		<b>650</b>		<b>680</b>		<b>675</b>

Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

## Anhang 2: Analysematrix (Fortsetzung)

		Farben & ähnliche Erzeugnisse			Kosmetika		Arzneimittel		Schaumstoffe		
	Indikatoren	kurze Erklärung	Gewichtung (G)	Bewertung (B)	Einschätzung						
<b>1</b>	<b>Makroanalyse des Teilssektors</b>		(1-10)	(1-10)	R * W						
1,1	Marktvolumen	wesentlich (10); unwesentlich (1)	10	6	60	7	70	7	70	4	40
1,2	Exportanteil innerhalb des Subsektors	hoch (10) nicht vorhanden (1)	10	1	10	1	10	1	10	1	10
1,3	Technischer Entwicklungsstand innerhalb des Subsektors	sehr moderne Technik (10) weitgehend alte Technik (1)	10	8	80	5	50	8	80	6	60
1,4	Verfügbarkeit von staatlichen Förderinstrumenten	Großteils verfügbar (10) nicht vorhanden (1)	10	1	10	1	10	1	10	1	10
1,5	Vorherrschaft von großen und mittelständischen Unternehmen im Subsektor	Großteils verfügbar (10) nicht vorhanden (1)	10	7	70	8	80	10	100	6	60
<b>Summe Makroanalyse</b>			<b>50</b>		<b>230</b>		<b>220</b>		<b>270</b>		<b>180</b>
<b>2.</b>	<b>Technische Machbarkeit der Projekte innerhalb des Teilssektors</b>										
2,1	Energieverbrauch pro Flächeneinheit (kWh/m <sup>2</sup> )	niedrig (10) hoch (1)	15	9	135	6	90	5	75	5	75
2,2	Saisonales Strombedarfsprofil	kompatibel mit Solar (10) inkompatibel mit Solar (1)	10	10	100	7	70	5	50	6	60
2,3	Tägliches Betriebsprofil	> 50% Bedarf tagsüber (10) < 50% Bedarf i.d.Nacht (1)	10	8	80	5	50	5	50	6	60
2,4	Anteil am täglichen Energiebedarf, der durch Generatoren ins Stromnetz eingespeist wird	100% aus Gen. (10) 100% Netzstrom (1)	10	8	80	10	100	10	100	8	80
2,5	Andere verfügbare erneuerbare Energiequellen	verfügbar (10) nicht vorhanden (1)	5	1	5	7	35	4	20	1	5
<b>Summe technische Bewertung</b>			<b>50</b>		<b>400</b>		<b>345</b>		<b>295</b>		<b>280</b>
<b>Gesamtbewertung</b>			<b>100</b>		<b>630</b>		<b>565</b>		<b>565</b>		<b>460</b>

Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

### Anhang 3: Modell/Zusammenfassung der Finanzanalyse

Sektor	Teilsektor	Stromgestehungs- kosten (EUR/kWh)	Amortisationsdauer (in Jahren)	Interne Eigenkapitalrendite (in %)	Interne Projektrendite (in %)
Agrarwirtschaft	Kühlagerhaltung	0,097 - 0,113	2,55 - 5,73	33,60 - 50,20	25,40 - 34,10
Agrarwirtschaft	Futtermittelherstellung	0,097 - 0,119	3,47 - 5,81	33,20 - 43,50	25,20 - 30,70
Agrarwirtschaft	Reisverarbeitung	0,091 - 0,119	2,45 - 4,94	37,70 - 51,20	27,70 - 34,60
Verarbeitendes Gewerbe	Softdrinks & Mineral- wasser	0,114 - 0,123	4,53 - 6,37	30,80 - 39,00	23,80 - 28,40
Verarbeitendes Gewerbe	Farben & verwandte Erzeugnisse	0,097 - 0,113	4,43 - 5,97	32,40 - 39,30	24,80 - 28,50
Verarbeitendes Gewerbe	Kosmetika	0,113 - 0,125	4,81 - 7,21	28,00 - 38,10	22,20 - 27,90
Verarbeitendes Gewerbe	Arzneimittel	0,113 - 0,118	5,53 - 8,89	24,10 - 34,50	19,80 - 25,90
Verarbeitendes Gewerbe	Schaumstoffherstellung	0,097 - 0,123	3,45 - 5,75	33,50 - 43,60	25,40 - 30,80

Quelle: Eigene Darstellung BAS Associates Consulting (2019)

### Anhang 4: Modell/Zusammenfassung der Finanzanalyse

#### I. Antragsverfahren

- Der Antrag muss in der in Anlage I der NERC Captive Generation Regulation (Verordnung der NERC über die Eigenstromerzeugung) angegebenen Form vorliegen und die dort vorgeschriebenen Angaben enthalten. Das Antragsformular ist beim Büro der NERC erhältlich und kann alternativ von der Website der NERC heruntergeladen werden.
- Der Genehmigungsantrag ist an den Secretary zu richten und persönlich, per Post oder per Kurier am Hauptsitz der NERC zuzustellen.
- Der Antrag muss vom Antragsteller oder seinem Bevollmächtigten unterzeichnet und datiert werden.
- Der Antrag ist in drei Exemplaren in Papierform und einer elektronischen Fassung im Microsoft-Office-Format einzureichen.
- Der Antragsteller zahlt nach Einreichung des Antragsformulars eine nicht erstattbare Gebühr, die ggf. von der NERC für die Bearbeitung des Antrags festgelegt wird.

#### II. Verlängerung der Genehmigung

- Ein Antrag auf Verlängerung einer von der NERC erteilten Genehmigung ist mindestens drei (3) Monate vor deren Ablauf in der in Anlage III angegebenen Form zu stellen.
- Sofern die NERC nichts anderes schriftlich vorschreibt, ist jedem Verlängerungsantrag ein Zahlungsbeleg für die Gebühren beizufügen, die die NERC ggf. für die Bearbeitung des Antrags erhebt.
- Bei der Bearbeitung eines Verlängerungsantrags für Genehmigungen wird das in Kapitel II vorgeschriebene Verfahren befolgt, soweit es anwendbar ist.

## Anhang 5: Einholung einer Erzeugungslizenz für andere Stromarten

### Überschüssiger Strom

Erzeugung von überschüssigem Strom:

(a) Ein Genehmigungsinhaber muss die schriftliche Zustimmung der NERC einholen, bevor er bis zu 1 MW an überschüssigem Strom an einen Abnehmer liefern darf.

(b) Ein Genehmigungsinhaber, der beabsichtigt, mehr als 1 MW an überschüssigem Strom an einen Abnehmer zu liefern, muss gemäß den Bestimmungen von § 62 Abs. 2 des Gesetzes eine Stromerzeugungslizenz beantragen.

Um in Nigeria für Vertriebszwecke Strom erzeugen, übertragen und verteilen zu können, muss eine Lizenz beantragt werden. Ein Unternehmen, das plant, Strom zu erzeugen, muss die dafür erforderliche Genehmigung und Lizenz von der NERC einholen.

Zu den von der NERC ausgestellten Lizenzen gehört die Erzeugungslizenz, die dem Lizenzinhaber die Befugnis erteilt, eine Anlage zum Zwecke der Erzeugung und Lieferung von Strom zu bauen, zu betreiben, zu warten und deren Eigentümer zu sein.

### Die NERC erteilt drei Arten von Stromerzeugungslizenzen.

1. **Netzgebundene Stromerzeugung:** Mit dieser Lizenz wird dem Lizenzinhaber das Recht gewährt, Strom zu erzeugen und diesen ins staatliche Stromnetz einzuspeisen. Der Inhaber der Lizenz schließt mit der Transmission Company of Nigeria (TCN; nigerianische Stromübertragungsgesellschaft) einen Netzanschlussvertrag, der den Anschluss der Stromerzeugungsanlage an sowie die Ab- und Durchleitung des Stroms in das Netz regelt.
2. **Integrierte Stromerzeugung:** Die Erzeugung von Strom, der direkt über ein Verteilernetz oder über einen unabhängigen Vertriebslizenzinhaber abgeleitet wird.
3. **Netzunabhängige Stromerzeugung:** Mit dieser Lizenz wird dem Lizenzinhaber das Recht gewährt, Strom zu erzeugen und an einen einzelnen Käufer zu verkaufen. Der Verkauf erfolgt direkt an den Abnehmer, mit dem der Lizenzinhaber den Strombezugsvertrags geschlossen hat.

### Stromerzeugungslizenz

Ein neues Unternehmen, das die Erzeugung von mehr als 1 MW Strom anstrebt, muss bei der NERC einen schriftlichen Antrag auf eine Stromerzeugungslizenz stellen. Dazu füllt es ein Antragsformular aus und reicht es zusammen mit den Unternehmensunterlagen und einer nicht erstattungsfähigen Antragsgebühr ein.

### Für diesen Schritt im Vorfeld der Antragstellung gelten die folgenden Anforderungen:

1. Das Unternehmen muss in Nigeria eingetragen sein und über eine Gründungsurkunde der Corporate Affairs Commission sowie Satzungsdokumente verfügen.
2. Es muss im Besitz einer Steuerbescheinigung sein, durch die nachgewiesen wird, dass das Unternehmen die Steuern für die drei Jahre, die der Antragstellung unmittelbar vorausgehen, gezahlt hat.
3. Das Unternehmen muss seine geprüften Jahresabschlüsse für die drei Jahre vorlegen, die der Antragsstellung unmittelbar vorausgehen.

4. Das Unternehmen muss in Bezug auf das geplante Betriebsgebiet, oder wenn die geplante Stromerzeugungskapazität weniger als 10 MW beträgt, eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt und das entsprechende Zertifikat erhalten haben.
5. Außerdem muss das Unternehmen eine angemessene Versicherungspolice für die Generatoren, die Anlagen und die sonstigen Einrichtungen unterhalten.
6. Das Unternehmen muss die Arbeiterlaubnis und die Genehmigung der Expatriate Quota bei der nigerianischen Einwanderungsbehörde einholen, wenn Auslandsmitarbeiter (Expatriates) beschäftigt werden sollen.
7. Ferner ist ein Bewertungsbericht darüber zu erstellen, wie die Stromabführung gehandhabt werden soll.
8. Wenn das Unternehmen ein IPP ist, wird erwartet, dass es über eine Abnahmevereinbarung mit einem Stromabnehmer verfügt.
9. Wenn das Unternehmen ein IPP ist und beabsichtigt, Strom in das allgemeine Stromnetz einzuspeisen, ist dafür ein PPA mit der NBET abzuschließen.

#### **Die NERC verlangt von einem IPP folgende Angaben**

1. Wenn das Betriebsgelände direkt von der Regierung zur Verfügung gestellt wird: Dokumente, die das Eigentum an dem Projektstandort belegen oder ein langfristiger Pachtvertrag für das Projektgelände (z. B. eine Nutzungsbewilligung); wenn es sich um ein Gelände in Privateigentum handelt: eine Übertragungsurkunde, ein Kaufvertrag oder eine Schenkungsurkunde usw.
2. Der IPP ist zum Abschluss der erforderlichen Kraftstoffliefer- und Transportvereinbarungen verpflichtet, nachdem er angegeben hat, welche Art der Stromerzeugung vorgesehen ist.
3. Außerdem wird davon ausgegangen, dass der IPP ggf. die Zustimmung des Ministeriums für Wasserressourcen eingeholt hat.
4. Er ist auch verpflichtet, die Bestätigung der TCN darüber einzuholen, dass der künftig erzeugte Strom an einem Netzeinspeisepunkt abgeleitet wird.
5. Zudem muss nachgewiesen werden, dass ihm Rahmen des Projekts Gespräche mit technischen und finanziellen Partnern aufgenommen wurden. Dadurch soll der IPP zeigen, dass er entschlossen ist, das Projekt auch tatsächlich zu realisieren. Als diesbezüglicher Nachweis eignet sich eine Absichtserklärung (Memorandum of Understanding bzw. Letter of Intent).
6. Die NBET verlangt von dem Unternehmen, dass es ein Ausschreibungsverfahren für seinen EPC-Vertrag mit einer entsprechenden Absichtserklärung eröffnet hat.
7. Ferner wird vorausgesetzt, dass ein langfristiger Servicevertrag sowie ein Betriebs- und Wartungsvertrag mit der NBET geschlossen wurde.

Wenn diese Voraussetzungen vollständig erfüllt sind, legt die NBET dem Unternehmen ein PPA vor, damit es die Bedingungen vor den Verhandlungen prüfen kann. Sobald sich die Parteien auf die Bedingungen und den Stromtarif geeinigt und die Vereinbarung ausgearbeitet haben, kann das PPA abgeschlossen werden.

### Verfahren zur Einholung einer Stromerzeugungslizenz

1. Sobald der Stromerzeuger die bis zu diesem Punkt notwendigen Schritte des Antragsverfahrens erledigt hat, besteht der nächste Schritt darin, sich zur Einholung der Betriebslizenz an die NERC zu wenden; zu diesem Zweck muss sich der Stromerzeuger das entsprechende Antragsformular beschaffen und ausfüllen.
2. Die NERC benötigt zur Prüfung des Antrags weitere Dokumente, wenn bestimmte Informationen nicht vorliegen. In diesem Fall kann die NERC nach der Prüfung der vorgelegten Dokumente weitere Unterlagen nachfordern, die sie bei ihrer Entscheidung zu unterstützen. Zu diesen Dokumenten gehören etwa Lebensläufe der leitenden und technischen Mitarbeiter der Stromerzeugungsanlage oder ein Geschäftsplan für die ersten zehn (10) Betriebsjahre ab Inbetriebnahme.
3. Nachdem der Antrag eingereicht, die vorgeschriebene Antragsgebühr bezahlt und der Eingang des Antrags von der NERC innerhalb von 30 Tagen bestätigt wurde, verlangt die NERC, dass eine entsprechende Mitteilung in zwei Zeitungen veröffentlicht wird (in einer im vorgeschlagenen Betriebsgebiet erscheinenden Lokalzeitung und in einer landesweit erscheinenden Zeitung).
4. Jede Petition, die seitens der interessierten Öffentlichkeit eingereicht wird, muss innerhalb von 21 Tagen nach der Veröffentlichung in der Zeitung eingereicht werden.
5. Bei der Prüfung des Genehmigungsantrags prüft die NERC die Eignung des Antragstellers, die vorgelegten Unterlagen sowie alle Einwände der interessierten Öffentlichkeit.
6. Die Entscheidung über die Erteilung der Lizenz muss spätestens sechs (6) Monate nach der Bestätigung der NERC über den Eingang des Antrags getroffen werden.
7. Die Entscheidung darüber, ob die NERC dem Antrag stattgibt oder diesen ablehnt, wird dem Antragsteller schriftlich mitgeteilt. Wird der Antrag abgelehnt, teilt die NERC schriftlich die Ablehnungsgründe mit.
8. Nach Ablehnung hat der Antragsteller 21 Tage lang Zeit, sich zur Ablehnung seines Antrags gegenüber der NERC zu äußern und ggf. weitere Unterlagen vorzulegen, die dazu führen können, dass die NERC den Antrag erneut prüft.
9. Wenn die NERC endgültig entscheidet, den Antrag abzulehnen, kann der Antragsteller bei der NERC eine Antragsüberprüfung verlangen.
10. Genehmigt die NERC den Antrag, ist der Antragsteller dazu verpflichtet, die erforderliche Lizenzgebühr in Abhängigkeit von der Menge der zu erzeugenden Megawatt zu zahlen, woraufhin ihm eine Lizenz für einen Zeitraum von zehn Jahren erteilt wird, die konkrete, verbindliche Auflagen enthält.

## Anhang 6: Einholung einer Vertriebslizenz

### 1. Allgemeines

(1) Diese Verordnung kann als Nigerian Electricity Regulatory Commission (Permits for Captive Power Generation) Regulations, 2008 Verordnung der NERC von 2008 [über Genehmigungen für die Eigenstromversorgung] zitiert werden.

(2) Diese Verordnung tritt an dem Tag in Kraft, an dem sie durch einen Beschluss der NERC erlassen wird.

### 2. Begriffsbestimmungen

(1) Sofern der Kontext keine andere Auslegung erfordert, haben in dieser Verordnung die folgenden Begriffe die nachfolgend angegebene Bedeutung:

„Gesetz“: der Electric Power Sector Reform Act, 2005 in seiner jeweils geltenden Fassung.

„Eigenstromversorgung“: die Erzeugung von mehr als 1 MW Strom zum Zwecke des Verbrauchs durch den Stromerzeuger, wobei der Strom vom Stromerzeuger selbst verbraucht und nicht an Dritte verkauft wird.

„Eigenbedarfskraftwerk“: ein Kraftwerk mit einer Leistung von über 1 MW, das vom Stromerzeuger zur Deckung des Eigenbedarfs errichtet wird.

### 3. Genehmigungsverfahren für die Eigenstromversorgung

#### 1. Antragsformular

(I) Gemäß §§ 32 Abs. 1 Buchstabe a, 32 Abs. 1 Buchstabe e und 32 Abs. 2 Buchstabe d des Gesetzes, das die NERC dazu ermächtigt, für eine effiziente Branchen- und Marktstruktur zu sorgen und die optimale Nutzung der Ressourcen für die Erbringung von Stromversorgungsdienstleistungen sowie die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Qualität der Dienstleistungen bei der Erzeugung und Lieferung von Strom an die Verbraucher sicherzustellen; und Personen, die mit der Erzeugung, Übertragung, dem Netzbetrieb, der Verteilung und dem Handel von Strom befasst sind, zu regulieren, muss jede Person, die ein Eigenbedarfskraftwerk errichten, besitzen, warten, installieren und/oder betreiben möchte, zunächst zu den Bedingungen, die die NERC in der Genehmigung und in Übereinstimmung mit dieser Verordnung festlegen kann, bei der NERC eine Genehmigung einholen.

(a) Der Genehmigungsantrag muss in der in Anlage I zu dieser Verordnung angegebenen Form vorliegen und die dort vorgeschriebenen Angaben enthalten. Das Antragsformular ist beim Büro der NERC erhältlich und kann alternativ von der Website der NERC heruntergeladen werden.

(b) Der Genehmigungsantrag ist an den Secretary zu richten und persönlich, per Post oder per Kurier am Hauptsitz der NERC zuzustellen.

(c) Der Antrag muss vom Antragsteller oder seinem Bevollmächtigten unterzeichnet und datiert werden.

(e) Der Antrag ist in drei Exemplaren in Papierform und einer elektronischen Fassung im Microsoft-Office-Format einzureichen.

(f) Alle Genehmigungsanträge müssen sämtliche im Antragsformular angegebenen Angaben enthalten.

(g) Nach Eingang des Antrags bestätigt die NERC das Eingangsdatum und übermittelt dem Antragsteller eine Bestätigungsmitteilung, auf der das Eingangsdatum vermerkt ist.

#### 4. Prüfung des Antrags

(a) Die NERC prüft den Antrag und fordert den Antragsteller ggf. dazu auf, innerhalb einer vorgegebenen Frist alle eventuell erforderlichen zusätzlichen Informationen vorzulegen, vorausgesetzt, dass der Zeitraum zwischen dem Eingang des Antrags und der Begleitdokumente und dem Datum, an dem die NERC den Antragsteller über die Unzulänglichkeit der Dokumente und Informationen informiert, einen Monat nicht überschreitet.

(b) Stellt die NERC fest, dass der Antrag vollständig ist, bestätigt sie, dass der Antrag ordnungsgemäß gestellt wurde und bereit zur Prüfung zum Zwecke der Erteilung einer Genehmigung ist. Die NERC bestätigt gegenüber dem Antragsteller innerhalb von dreißig (30) Tagen nach Eingang des vollständigen Antrags schriftlich, dass der Antrag ordnungsgemäß gestellt wurde.

#### 5. Stattgabe oder Ablehnung des Genehmigungsantrags

(a) Nach eingehender Prüfung des Antrags gibt die NERC dem Genehmigungsantrags statt oder lehnt ihn ab.

(b) Die Frist zwischen der Bestätigung des Eingangs des Antrags gemäß Ziff. 6 Buchstabe b und dem Zeitpunkt, an dem die NERC den Antragsteller über ihre Entscheidung bzw. die von ihr beabsichtigte Entscheidung über die Erteilung oder Verweigerung der Genehmigung informiert, darf drei (3) Monate nicht überschreiten.

(c) Hat die NERC eine Genehmigung erteilt, unterrichtet sie den Antragsteller darüber sowie über die zu erfüllenden Bedingungen, einschließlich der vor der Ausstellung der Genehmigung zu zahlenden Gebühren.

(d) Beabsichtigt die NERC, die Erteilung der Genehmigung zu verweigern, teilt sie dem Antragsteller ihre Absicht schriftlich unter Angabe der Ablehnungsgründe mit.

(e) Der Antragsteller muss Gelegenheit haben, innerhalb von einundzwanzig (21) Tagen nach Erhalt der Ablehnungsmitteilung zweckdienliche Erklärungen gegenüber der NERC abzugeben.

(f) Die NERC prüft die vom Antragsteller abgegebene Erklärung; sofern die Erklärung erfolglos geblieben ist oder keine Erklärung abgegeben wurde, teilt sie dem Antragsteller schriftlich mit, dass der Genehmigungsantrag abgelehnt wurde.

(g) Die NERC hat die Ablehnungsgründe gegenüber dem Antragsteller klar und in Schriftform darzulegen.

#### 6. Übermittlung detaillierter Informationen an die NERC

(a) Alle Betreiber von Eigenbedarfskraftwerken müssen der NERC jährlich detaillierte Informationen über den Betrieb der Anlage übermitteln. Die Dokumente müssen Informationen über Arbeitsschutzstandards und -verfahren in der Anlage, sich aus dem Betrieb der Anlage ergebende Umweltprobleme sowie weitere Informationen enthalten, die die NERC ggf. anfordern kann.

(b) Die NERC ist befugt, die Betriebsräume des Eigenbedarfskraftwerks jederzeit zu betreten und zu inspizieren, um sich zu vergewissern, dass die geltenden Vorschriften und Genehmigungsbedingungen eingehalten werden.

(c) Vor jeder geplanten wesentlichen Änderung am Eigenbedarfskraftwerk muss die Zustimmung der NERC eingeholt werden. Die diesbezügliche Entscheidung der NERC (Zustimmung oder Ablehnung) sollte innerhalb von fünf Werktagen nach Eingang des Antrags getroffen werden. Alle anderen Änderungen oder Erweiterungen der Kapazität der Eigenbedarfskraftwerke sind der NERC innerhalb von vierundzwanzig (24) Stunden nach der Änderung oder Erweiterung mitzuteilen.

(d) Bei Verstößen gegen Genehmigungsbedingungen kann die NERC eine Strafe gegen den Genehmigungsinhaber verhängen oder die Genehmigung gemäß Kapitel VII dieser Verordnung widerrufen.

## 7. Durchsetzung

(a) Die NERC stellt fest, ob eine Person eine Geschäftstätigkeit betreibt bzw. kurz davorsteht, eine Geschäftstätigkeit aufzunehmen, die nach Ziff. 3 Buchstabe a dieser Verordnung genehmigungspflichtig ist.

(b) Sämtliche Anordnungen und schriftlichen Mitteilungen der NERC sind vom Genehmigungsinhaber ordnungsgemäß umzusetzen bzw. zu befolgen, unabhängig davon, ob der Genehmigungsinhaber gegen eine solche Anordnung oder Mitteilung rechtliche Schritte eingeleitet hat bzw. dies beabsichtigt; dies gilt nicht, wenn die betreffende Anordnung von einem zuständigen Gericht aufgehoben wurde.

(c) Die NERC kann jede Person, die gegen Ziff. 3 Buchstabe a dieser Verordnung verstößt, anweisen, ihre Tätigkeit einzustellen, und kann alle weiteren Anordnungen erlassen, die erforderlich sind, um das Fortbestehen oder Wiederauftreten des Verstoßes zu verhindern.

## 8. Strafen

Gemäß § 94 Abs. 1 des Gesetzes gilt:

(a) Jede Person, die gegen eine Bestimmung dieser Verordnung verstößt, begeht eine Straftat und wird, wenn keine spezifische Sanktion vorgesehen ist, mit den folgenden Strafen belegt:

(i) bei einem erstmaligen Verstoß mit einer Geldstrafe von bis zu 100.000,00 NGN (hunderttausend Naira) oder einer Freiheitsstrafe von bis zu einem (1) Jahr oder einer Geldstrafe und einer Freiheitsstrafe; oder (ii) bei wiederholten Verstößen mit einer Geldstrafe von bis zu 500.000,00 NGN (fünfhunderttausend Naira) oder einer Freiheitsstrafe von bis zu drei (3) Jahren oder einer Geldstrafe und einer Freiheitsstrafe.

(b) Begeht eine Person eine Straftat, wird dies mit einer Geldstrafe von bis zu 100.000,00 NGN (hunderttausend Naira) oder einer Freiheitsstrafe von bis zu einem (1) Jahr oder einer solchen Geldstrafe und Freiheitsstrafe geahndet, wenn die Person:

(i) es unterlässt oder sich weigert, Unterlagen oder Angaben in der vorgeschriebenen Weise und in der vorgeschriebenen Zeit einzureichen bzw. zu machen, oder wenn sie falsche oder unvollständige Unterlagen einreicht bzw. falsche oder unvollständige Angaben macht; oder (ii) absichtlich einen Inspektor oder Polizeibeamten in der Ausübung seiner Befugnisse oder Pflichten nach diesem Gesetz behindert; oder (iii) es ohne triftigen Grund unterlässt oder sich weigert, gegenüber einem Inspektor oder einem Polizeibeamten nach § 95 des Gesetzes erforderliche Angaben zu machen, oder wenn sie falsche oder unvollständige Angaben macht.

## 9. Änderung der Genehmigung

(a) Die Bedingungen einer Genehmigung können geändert werden, wenn:

- (i) der Genehmigungsinhaber dies beantragt;
- (ii) bei der NERC eine Beschwerde eines Verbrauchers, eines zugelassenen Kunden, eines Verbraucherverbands, einer Vereinigung zugelassener Kunden, eines Lizenznehmers oder eines anderen Genehmigungsinhabers eingeht;
- (iii) die NERC dies auf eigene Initiative beschließt.

(b) Sofern die NERC nichts anderes schriftlich vorschreibt, ist jedem Änderungsantrag des Genehmigungsinhabers ein Zahlungsbeleg für die Gebühren beizufügen, die ggf. für die Bearbeitung des Antrags erhoben werden.

c) Ein Antrag auf Änderung einer von der NERC erteilten Genehmigung muss in der in Anlage II angegebenen Form gestellt werden.

## 10. Verlängerung der Genehmigung

(a) Ein Antrag auf Verlängerung einer von der NERC erteilten Genehmigung ist mindestens drei (3) Monate vor deren Ablauf in der in Anlage III angegebenen Form zu stellen.

(b) Sofern die NERC nichts anderes schriftlich vorschreibt, ist jedem Verlängerungsantrag ein Zahlungsbeleg für die Gebühren beizufügen, die die NERC ggf. für die Bearbeitung des Antrags erhebt.

(c) Die Bearbeitung eines Verlängerungsantrags für Genehmigungen erfolgt gemäß dem in Kapitel II vorgeschriebenen Verfahren, soweit dieses anwendbar ist.

## 11. Verfahren zum Widerruf der Genehmigung

(a) Die NERC kann von sich aus oder nach Eingang einer Beschwerde oder eines Hinweises eines Verbrauchers, zugelassenen Kunden, eines Verbraucherverbands, einer Vereinigung zugelassener Kunden oder anderer Genehmigungsinhaber das Verhalten oder die Arbeitsweise eines Genehmigungsinhabers untersuchen.

(b) Die NERC kann eine Genehmigung widerrufen, wenn sie davon überzeugt ist, dass Folgendes zutrifft:

- (i) Die Genehmigung wurde durch Betrug oder die Falschdarstellungen bzw. das Verschweigen wesentlicher Tatsachen erlangt; oder
- (ii) der Genehmigungsinhaber hat vorsätzlich oder ohne triftigen Grund gegen die für ihn geltenden Bestimmungen dieser Verordnung verstoßen; oder
- (iii) der Genehmigungsinhaber hat es versäumt, eine Bedingung der Genehmigung zu erfüllen, deren Verletzung ausdrücklich einen Widerrufsgrund darstellt;
- (iv) der Genehmigungsinhaber wird zahlungsunfähig oder seine Insolvenz wurde festgestellt.

(c) Hat sich die NERC davon überzeugt, dass ausreichende Gründe für den Widerruf der Genehmigung vorliegen, setzt sie den Genehmigungsinhaber und alle weiteren Personen, Personengruppen oder Stellen, die nach Auffassung der NERC zu informieren sind, über das Verfahren zum Widerruf der Genehmigung in Kenntnis.

(d) Das Verfahren der NERC zum Widerruf der Genehmigung wird ggf. in der von der NERC vorgeschriebenen Weise geführt, vorausgesetzt, dass:

(i) die NERC dem Genehmigungsinhaber ihre Widerrufsabsicht und die Gründe dafür schriftlich mitteilt;

(ii) die NERC dem Genehmigungsinhaber Gelegenheit gibt, innerhalb von sechzig (60) Tagen nach Eingang der Mitteilung über die Widerrufsabsicht nachzuweisen, dass sich die Umstände so geändert haben, dass der Widerruf nicht mehr gerechtfertigt ist.

## **12. Entscheidung über den Widerruf der Genehmigung**

(a) Beschließt die NERC, die Genehmigung nach Umsetzung des festgelegten Verfahrens zu widerrufen, so teilt sie dem Genehmigungsinhaber mit, ab welchem Zeitpunkt er den weiteren Betrieb der Anlage einzustellen hat.

(b) Die NERC kann anstelle des Widerrufs der Genehmigung eine andere Anordnung mit weiteren Auflagen erlassen, bei deren Einhaltung der Genehmigungsinhaber seine Anlage auch künftig betreiben darf.

## **13. Anhörung und Berufung**

(a) Jede Person, die durch eine Entscheidung der NERC, keine Genehmigung zu erteilen, eine Weigerung der NERC, eine Genehmigung zu verlängern, eine Änderung einer Genehmigung oder eine Weigerung der NERC, eine Genehmigung zu ändern, oder den Widerruf einer Genehmigung benachteiligt wird, kann bei der NERC innerhalb von dreißig (30) Tagen nach der Entscheidung, der Anordnung oder dem Widerruf einen Antrag auf Überprüfung der Entscheidung, der Anordnung oder des Widerrufs stellen.

(b) Die NERC bestätigt, prüft, ändert oder widerruft nach Maßgabe ihrer Verfahrensordnung ihre Entscheidung, bevor sie eine endgültige Anordnung erlässt.

(c) Diese Überprüfung oder Neubewertung muss innerhalb von sechzig (60) Tagen nach dem Zeitpunkt, zu dem sie beantragt wurde, abgeschlossen sein.

## **14. Rücknahme von Anträgen**

(a) Ein Genehmigungsantrag kann von einem Antragsteller jederzeit schriftlich zurückgezogen werden.

(b) Zurückgezogene Anträge können nicht reaktiviert werden; allerdings kann der Antrag als neuer Antrag eingereicht werden, sofern die entsprechende Antragsgebühr entrichtet wird.

## **15. Änderung oder Aufhebung der Verordnung**

Die NERC kann die Bestimmungen dieser Verordnung ändern oder aufheben.

## Anhang 7: Im Rahmen der Studie analysierte Betriebe

Die für jeden Teilssektor durchgeführte Analyse ergab die nachfolgend dargestellten Ergebnisse:

### Futtermittelherstellung

Die folgenden Unternehmen wurden kontaktiert:

#### 1. Futtermittelwerk Olam

Die Olam Mill and Poultry Ltd. ist einer der größten integrierten Betriebe mit Futtermittelherstellung, Brüterei und der Aufzucht von Eintagsküken in Nigeria. Das Unternehmen hat eine zweite integrierte Geflügelfuttermühle im Bundesstaat Kwara errichtet. Die Anlagen in den Bundesstaaten Kaduna und Kwara liefern rund 72.000 Tonnen Futtermittel an nigerianische Bauern. Die Adresse des Werks lautet km 25, Kaduna-Abuja Way, Kaduna – Nigeria. Der genaue Standort ist 10.27889 °N, 7.36129 °E.

Um die erforderliche Produktionskapazität für Futtermittel zu gewährleisten, ist die Fabrik an 365 Tagen im Jahr rund um die Uhr in Betrieb (vier Schichten). Die erste Schicht geht von 9.00 bis 14.00 Uhr, mit einer Produktionsauslastung von 60 %. Die anderen Schichten gehen von 14.00 Uhr bis 21.00 Uhr, 21.00 Uhr bis 24.00 Uhr und 24.00 Uhr bis 9.00 Uhr und arbeiten jeweils mit einer Produktionsauslastung von 30 %, 5 % und 5 %. Die Monate mit der geringsten Auslastung sind April, August und Dezember. In diesen Zeiträumen wird die Anlage mit einer Auslastung von 50 % betrieben. Für den Rest des Jahres ist die Produktionsstätte zu 100 % ausgelastet.

Der Betrieb ist nicht an das allgemeine Stromnetz angeschlossen.

#### 2. Premium Farms

Premium Poultry Farms Ltd. stellt im Bezirk Kuje, einem Vorort von Abuja FCT, Futtermittel und Eier her. In dem Betrieb werden rund 350.000 Vögel gehalten. Die Abhängigkeit der Stromversorgung von Dieselgeneratoren soll durch den Umstieg auf erneuerbare Energien, insbesondere Photovoltaik, verringert werden.

Die Anlage ist seit zehn Jahren in Betrieb und vertreibt ihre Futtermittel in den benachbarten nördlichen Bundesstaaten des Landes. Das Unternehmen gilt als das größte und am besten organisierte einheimische Geflügelzuchtunternehmen Nordnigerias.

Der Betrieb erstreckt sich über eine Fläche von 50 Hektar (Ha). Die Adresse lautet No. FL 22, Pasali Farm Layout, Kuje, Abuja – FCT. Die Standortbegehung fand an den Koordinaten 8.9189390 °N, 7.11843361 °E statt.

Wegen des kontinuierlichen Futtermittelbedarfs der in dem Betrieb gehaltenen Vögel ist die Anlage an 364 Tagen im Jahr rund um die Uhr in Betrieb. Das Unternehmen hat etwa 130 Mitarbeiter, die in zwei Schichten arbeiten (Schicht 1: 7.00 bis 19.00 Uhr, Schicht 2: 19.00 bis 7.00 Uhr), um einen kontinuierlichen Betrieb der Futtermühle und der Eierproduktion zu gewährleisten.

Die Anlage ist an das staatliche Stromnetz angeschlossen (dreiphasig, 11 kV). Nach Angaben der Betreiber ist die Stromversorgung aus dem Stromnetz mangelhaft: Pro Tag kann nur für etwa sechs Stunden Strom bezogen werden. Der von der Abuja Electricity Distribution Company berechnete Stromtarif beträgt für Kunden aus der Landwirtschaft und verwandten Branchen 0,097 EUR/kWh. Über den monatlichen Bezug von Netzstrom und die von der Anlage verbrauchte Strommenge liegen keine Angaben vor.

## Reisverarbeitung

### 1. Reismühle Onyx

Die Onyx Multi-Ventures Services Ltd. ist eine Reisverarbeitungsanlage mit Sitz in Bida. Die Reismühle wurde 2011 gegründet und nahm 2013 die Produktion auf. Seitdem ist das Unternehmen auf rund 54 Vollzeitbeschäftigte angewachsen und verfügt über rund 14 Hektar Land, die für die Errichtung von PV-Anlagen geeignet sind. Die Standortbegehung fand in der Verarbeitungsanlage Bida an den Koordinaten 6.59305556°N, 6.59305556°E statt. Die Anlage befindet sich gegenüber der Litani-Kaserne, Badeggi Road, Bida, Lavun LG, Niger State.

Die Reisverarbeitungsanlage produziert in einer Woche zwischen 144 und 216 Tonnen Rohreis. Dabei fallen stets etwa 31,6 Tonnen Biomasseabfälle in Form von Reisspelzen an. Das Werk ist an 22 Stunden pro Tag und sechs Tagen pro Woche (Montag bis Samstag) in Betrieb. Auf die Produktion entfallen durchschnittlich 283 Tage; die restlichen Tage werden für die Wartung und Reparatur der Stromversorgungsanlagen genutzt. Der minimale Strombedarf aller Anlagen in der Fabrik beträgt 200 kW, der maximale 300 kW.

Die Reismühle ist an das staatliche Stromnetz angeschlossen (dreiphasig, 33 kV). Der von der Stromverteilungsgesellschaft berechnete Stromtarif beträgt für Anlagen, die an 415-V-Stromleitungen angeschlossen sind, 0,081 EUR/kWh. Netzstrom ist nur schlecht verfügbar; die monatlichen Stromkosten des Standorts belaufen sich auf 551,18 EUR.

### 2. Reismühle Klysat

Die Reismühle Klysat gehört der Klysat Food and Beverage Ltd. und ist ein Reisverarbeitungsbetrieb, der mit seinem Produktionsstandort in Jigawa zur Steigerung der lokalen Reisproduktion beiträgt. Die Reismühle hat ihren Betrieb 2014 aufgenommen und beschäftigt 92 Mitarbeiter. Die Adresse der Mühle lautet km 3, Kadime, Gujungu Road, Hadejia, Jigawa State.

Die Reisverarbeitungsanlage ist an 300 Tagen im Jahr, d. h. in der Regel an sieben Tagen pro Woche rund um die Uhr, in Betrieb; die übrigen Tage werden für die Wartung der Mühle und der Generatoren genutzt. Während der Hauptproduktions-saison ist die Reismühle zu 80 % ausgelastet und produziert etwa 704 Tonnen Rohreis pro Woche. In den Nebensaisons beträgt die Auslastung 20 % und es werden pro Woche 176 Tonnen Rohreis hergestellt.

Der Betrieb ist an das staatliche Stromnetz angeschlossen (dreiphasig; 33 kVA). Der von der Kano Electricity Distribution Company (KEDCO; Stromvertriebsgesellschaft Kano) berechnete Stromtarif beträgt 0,075 EUR/kWh. Die Anlage bezieht an weniger als sechs Stunden pro Tag Netzstrom; die Stromkosten betragen 722 EUR pro Monat.

### 3. Reismühle JOSAN

Die JOSAN Rice Farms and Mills ist eine Hochleistungsreismühle, die direkt und indirekt von etwa 10.000 Reisbauern beliefert wird und etwa 50.000 Tonnen Reis pro Jahr produziert. Sie erstreckt sich über acht Hektar bei Umumbo in der Local Government Area Ayamelum im Bundesstaat Anambra. Das Unternehmen betreibt eine zweite Reismühle in Ufuma in der Local Government Area Orumba North im selben Bundesstaat.

Die Reismühle produziert normalerweise ca. zehn Stunden pro Tag, in der Hochsaison bis zu 20 Stunden pro Tag. In dieser Zeit wird die Anlage im Zweischichtbetrieb gefahren. Im Januar, Februar, November und Dezember beträgt die Auslastung 100 %, im Rest des Jahres 50 %. Der Betrieb produziert an 310 Tagen im Jahr; an den restlichen Tagen werden routinemäßige Wartungsarbeiten an den Mühlen und Generatoren durchgeführt.

Die Anlage ist nicht an das allgemeine Stromnetz angeschlossen.

### Kühlagerhaltung

Die folgenden Unternehmen wurden kontaktiert:

#### 1. Cold Care Nigeria Ltd.

Cold Care Nigeria Ltd. ist im Vertrieb und Service von gewerblichen und industriellen Kühlsystemen tätig. Das Unternehmen liefert und installiert leistungsfähige Kühlsysteme, industrielle Kaltwasser- und Klimaanlage für Abfüllbetriebe, Brauereien, die Kunststoffindustrie und Eisbereitungsanlagen. Die Adresse lautet 40, NNPC Road, Opposite NNPC Depot, Ejigbo – Lagos; die Koordinaten lauten 6.540234°N, 3.307895°E. Die Gesamtfläche der Anlage beträgt 2.500 m<sup>2</sup> und die Dachfläche ca. 1.296 m<sup>2</sup>.

Das Werk ist an 365 Tagen im Jahr von Montag bis Sonntag rund um die Uhr in Betrieb. Die Mitarbeiter verrichten ihren Dienst in einer 24-Stunden-Schicht. Es liegen keine Angaben über die tatsächliche Jahreskapazität und -leistung vor.

Der Standort ist an das staatliche Stromnetz angeschlossen (dreiphasig; 415 V). Pro Tag wird das Unternehmen für etwa sechs bis zwölf Stunden mit Strom versorgt, der zu einem Stromtarif von 0,094 EUR/kW bezogen wird. Das Unternehmen gibt etwa 1.043 EUR pro Monat für Strom aus; der Verbrauch beläuft sich auf rund 10.800 kWh.

#### 2. Anadariya Industries

Anadariya Industries ist eine voll vertikal integrierte Geflügelfarm, deren Geschäftstätigkeit die Herstellung von Futtermitteln aus Getreide, die Verarbeitung von Geflügel sowie Kühlagerhaltung und Logistik umfasst. Die Farm verfügt über eine umfangreiche Infrastruktur für die Haltung von 100.000 Stück Geflügel und die Distribution von gekühltem verarbeitetem Hühnerfleisch im gesamten Norden von Nigeria. Die Adresse lautet km 74, Tiga – Jos Road, Bebeji, Kano State.

Da die Kühlung von Fleisch nicht unterbrochen werden darf, läuft der Betrieb an 365 Tagen pro Jahr rund um die Uhr. Das Unternehmen beschäftigt etwa 100 Mitarbeiter, die in zwei Schichten arbeiten (Schicht 1: 7.00 bis 19.00 Uhr, Schicht 2: 19.00 bis 7.00 Uhr), um die kontinuierliche Produktion und Lagerung des Fleisches zu gewährleisten.

Die Farm ist an das staatliche Stromnetz angeschlossen (dreiphasig; 415 V), wird aber an weniger als sechs Stunden pro Tag mit Strom versorgt. Der von der KEDCO berechnete Stromtarif beträgt 0,075 EUR/kW. Für den Bezug von Strom aus dem Netz gibt das Unternehmen rund 746 EUR pro Monat aus. Die maximale tägliche Leistungsaufnahme für den Betrieb der Farm beträgt ca. 850 kW. Bei geringer Produktion kann der Leistungsbedarf auf ca. 400 kW sinken.

### 3. Tomato Jos

Tomato Jos ist ein landwirtschaftlicher Betrieb, der über ein Kühllager verfügt, um den Anbau und die Verarbeitung lokaler Lebensmittel für den lokalen Verbrauch zu unterstützen. Tomato Jos ist seit sechs Jahren in Betrieb und hat sich zum Ziel gesetzt, Tomatenprodukte von bester Qualität herzustellen und Kleinbauern dabei zu unterstützen, qualitativ hochwertige Tomaten anzubauen. Das Unternehmen ist an der Nutzung von erneuerbaren Energien interessiert, um die Kosten für den Betrieb eines Dieselgenerators zu senken und die CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie die Schadstoffbelastung der Luft zu mindern. Die Adresse lautet: Kaingimi, after Yankifi, Marhaba Jos, Igabi LGA, Kaduna State.

Das Unternehmen beschäftigt ca. 20 Mitarbeiter und ist in den Nebensaisons von 7 bis 17 Uhr in Betrieb. Während der Erntesaison für Tomaten wird an sieben Tagen pro Woche rund um die Uhr gearbeitet.

Der Betrieb ist nicht an das Stromnetz angeschlossen.

### Softdrinks & Mineralwasser

Die folgenden Unternehmen wurden kontaktiert:

#### 1. Chis Stores Ltd.

Chris Stores Ltd. ist ein Hersteller von kohlenensäurehaltigen Getränken und abgefülltem Wasser, der seine Produkte unter der Marke Branca Waters vertreibt. Die Adresse des Produktionsstandorts lautet: 24 Road, Industrial Complex, Festac Town – Lagos. Die Standortbegehung fand an den Koordinaten 6.467571°N, 3.275127°E statt.

Die Mitarbeiter arbeiten in einer 12-Stunden-Schicht von 7 bis 19 Uhr bei einer Kapazitätsauslastung von ca. 90 %. Der Betrieb ist an sechs Tagen in der Woche (von Montag bis Samstag), d. h. an 312 Tagen im Jahr, in Betrieb. Von Mai bis September beträgt die Auslastung 50 bis 80 %, im Rest des Jahres 100 %.

Der Standort ist an das staatliche Stromnetz angeschlossen, es liegen jedoch keine Angaben über die Spannung und den Phasenanschluss vor. Der Betrieb hat keinen Stromzähler und erhält eine geschätzte Rechnung. Die Versorgung mit Netzstrom ist mangelhaft, da an weniger als sechs Stunden pro Tag Netzstrom zur Verfügung steht. Es liegen keine Angaben über den Stromtarif und die Höhe des Stromverbrauchs vor. Die monatlichen Stromkosten betragen 1.115 EUR.

#### 2. Big Bottling Company Nigeria Ltd.

Die Big Bottling Company ist einer der landesweit größten Hersteller von alkoholfreien Getränken. Das erklärte Ziel des Unternehmens besteht darin, seinen Kunden Genuss und hohe Qualität zu bieten. Das Unternehmen schafft neue Märkte, indem es die Wünsche der Verbraucher antizipiert und innovative Produkte herausbringt. So können durch das Kerngeschäft wirtschaftliche Vorteile erzielt und gleichzeitig Investitionsprogramme der Gemeinden unterstützt werden. Das Unternehmen produziert auf einer Fläche von 7500 m<sup>2</sup>. Die Standortbegehung fand in der Produktionsstätte Lagos an den Koordinaten 6.679295°N, 3.201305°E statt. Die Adresse lautet Agbara Industrial Area, Ogun State.

Zur Erreichung des nachgefragten Produktionsvolumens von 30.000 Flaschen pro Stunde läuft der Betrieb an sieben Tagen pro Woche rund um die Uhr. Die Produktion erfolgt in zwei 12-Stunden-Schichten (Schicht 1: 7 bis 19 Uhr, Schicht 2: 19 Uhr bis 7 Uhr). Die Anlage ist das ganze Jahr über zu 100 % ausgelastet.

Das Werk ist an das staatliche Stromnetz angeschlossen (dreiphasig; 11 kV und 415 V), deckt seinen gesamten Strombedarf jedoch durch selbst erzeugten Strom. Daher fallen keine Kosten für Netzstrom an.

## Kosmetika

### 1. Starline

Starline Nigeria Ltd. ist ein großer Hersteller von Kosmetika, Hygieneartikeln, Haushaltspflegeprodukten, pharmazeutischen Produkten und Wellpappenprodukten im Südosten Nigerias. Das seit 40 Jahren in Nigeria tätige Produktions- und Handelsunternehmen verfügt über rund hundert Produktlinien, die im ganzen Land und darüber hinaus in der gesamten Subsahara-Region vertrieben werden.

Starline hat seinen Sitz in Plot 152 Azikwe Road, Aba, Abia State; die Standortbegehung fand an den Koordinaten 5.132574 °N, 7.371454 °E statt.

Die Produktion läuft werktags (Montag bis Samstag) von 8 bis 17 Uhr; die Produktionsstätte ist an 310 Tagen pro Jahr in Betrieb und das ganze Jahr über (Januar bis Dezember) zu 100 % ausgelastet, um die gewünschte Produktionskapazität zu erreichen. Es wird maximal zehn Stunden am Tag im Einschichtbetrieb gearbeitet.

Der Standort ist an das staatliche Stromnetz angeschlossen (dreiphasig; 33 kVA). Netzstrom steht für weniger als sechs Stunden am Tag zur Verfügung. Der von der Enugu Electricity Distribution Company (EEDC; Stromvertriebsgesellschaft Enugu) berechnete Stromtarif beträgt für Kunden, die dreiphasig mit einer Spannung von 33 kV versorgt werden und einen Maximalbedarf von mehr als 500 kVA HV haben, 0,11 EUR/kWh. Der Standort zahlt monatlich 872 EUR für den Bezug von Netzstrom.

## Arzneimittel

Die folgenden Unternehmen wurden kontaktiert:

### 1. Agary Pharmaceuticals Ltd.

Agary Pharmaceuticals Ltd. wurde 1993 mit dem Ziel gegründet, den Bedarf des Gesundheitssektors an leicht erhältlichen Qualitätsprodukten zu decken und bei der Erbringung von Gesundheitsleistungen zu unterstützen. Das Unternehmen ist auf Krankenhausverbrauchsmaterialien, medizinische Geräte, die Herstellung von Arzneimitteln, pharmazeutische Rohstoffe und deutsche Qualitätspräparate spezialisiert. Die Produktionsstätte befindet sich in Plot C39A, Amuwo Odofin Commercial Scheme, Lagos mit den Koordinaten 6.478497° N, 3.317910° E.

Der Standort produziert an sechs Tagen in der Woche (Montag bis Samstag) von 8 bis 17 Uhr im Einschichtbetrieb. Das Werk ist das ganze Jahr über (Januar bis Dezember) zu 100 % ausgelastet, um die gewünschte Produktionskapazität zu erreichen.

Der Standort ist an das staatliche Stromnetz angeschlossen (dreiphasig; 11 kV) und bezieht weniger als sechs Stunden Netzstrom pro Tag. Der von der EKEDC berechnete Stromtarif beträgt 0,095 EUR/kWh. Die monatlichen Stromkosten belaufen sich im Durchschnitt auf 495 EUR und der monatliche Stromverbrauch auf 5.000 kWh.

### 2. Cinamon Drugs

Cinamon Drugs Ltd. stellt qualitativ hochwertige Gesundheitsprodukte her und erbringt erstklassige Dienstleistungen. Der Standort befindet sich auf einem ein Hektar großen Grundstück am Rande der Stadt Enugu und leistet durch die Herstellung und den Vertrieb von erschwinglichen Qualitätsprodukten einen wichtigen Beitrag zur Gesundheitsversorgung der Bevölkerung. Die Adresse der Fabrik lautet Plot C9, Emene Industrial Layout, Emene, Enugu State.

Die Beschäftigten arbeiten an sechs Tagen in der Woche (Montag bis Samstag) von 8 bis 17 Uhr im Einschichtbetrieb. Das Werk ist von Januar bis Dezember zu 50 % ausgelastet und an 294 Tagen im Jahr in Betrieb.

Der Standort ist an das staatliche Stromnetz angeschlossen (dreiphasig; 415 kV). Der von der EEDC berechnete Stromtarif beträgt für Kunden der Kategorie C2 mit dreiphasiger Stromversorgung und einem Maximalbedarf von 500 kVA LV 0,11 EUR/kWh. Netzstrom steht nur für sechs bis zwölf Stunden pro Tag zur Verfügung. Die monatlichen Kosten für den Strombezug aus dem Netz betragen rund 625 EUR.

## Schaumstoffherstellung

### 1. JAFCO Nigeria Ltd.

Jafo Industries Ltd. ist ein führender Schaumstoffproduzent mit Sitz in Plot C9, Kudendan Industrial Estate, Kaduna. Das Unternehmen ist eine Tochtergesellschaft der Unifoam Group und hat 1987 seinen Betrieb aufgenommen. Die Unifoam Group verfügt über zwei weitere Schaumstoffproduktionsstätten in den Bundesstaaten Kwara und Kano. Die GPS-Koordinaten des im Rahmen der Analyse besichtigten JAFCO-Standorts in Kaduna lauten 10.472857 °N, 7.385477 °E.

Die Mitarbeiter arbeiten werktags (Montag bis Samstag) von 8 bis 17 Uhr im Einschichtbetrieb. In den Monaten Januar und Dezember beträgt die Auslastung 100 %, in den anderen Monaten mitunter nur 40 bis 60 %. Die Anlage ist an 260 Tagen im Jahr in Betrieb.

Der Standort ist an das staatliche Stromnetz angeschlossen (dreiphasig; 33 kV). Der von der KADEDCO berechnete Stromtarif beträgt 0,091 EUR/kWh für gewerbliche Kunden der Kategorie C3 (Hochspannung, maximaler Bedarf 11/33 kV). Der Standort bezieht aufgrund der unzureichenden Netzstromversorgung nur rund sechs Stunden Strom aus dem staatlichen Stromnetz.

### 2. Harmony Foam

Harmony Foam Nigeria Ltd. stellt hochwertige Matratzen, Kissen, Polyurethanblöcke und andere Schaumstoffe für Industrie- und Haushaltszwecke her. Das Unternehmen wurde in den 1980er-Jahren mit dem Ziel gegründet, den Markt in den südöstlichen und südlichen Bundesstaaten Nigerias zu bedienen. Die Adresse des Produktionsstandorts lautet: Ahuwa Oboro in Ikwuano LGA, Abia State.

Produziert wird an 294 Tagen im Jahr (Montag bis Samstag) im Einschichtbetrieb von 8.00 bis 17.00 Uhr.

Der Standort wurde wegen der ständig steigenden Kosten für den zur Stromerzeugung benötigten Dieselmotorkraftstoff stillgelegt. Gespräche mit verschiedenen Ansprechpartnern deuten darauf hin, dass die Geschäftsleitung bereit wäre, den Betrieb wieder aufzunehmen, wenn günstigere Stromquellen zur Verfügung stünden.

## Anhang 8: Stakeholder

Im Folgenden sind die Stakeholder aufgeführt, die beim Bau einer Stromerzeugungsanlage zur Eigenstromversorgung in Nigeria einbezogen werden müssen:

### **Federal Ministry of Power, Works and Housing (FMPWH; Ministerium für Energie, Arbeit und Wohnen)**

Das FMPWH hat die Gesamtverantwortung für die Festlegung der Strompolitik. Es hat den Auftrag, für eine ausreichende und zuverlässige Stromversorgung im Land zu sorgen. Zu diesem Zweck realisiert das FMPWH Projekte zum Ausbau und zur Modernisierung der Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung und fördert die Entwicklung einer privatwirtschaftlich geführten, wettbewerbsfähigen und effizienten Stromwirtschaft.

In diesem Zusammenhang sind folgende FMPWH-Referate sowie folgende dem FMPWH nachgeordnete Behörden zuständig: die Rural Electrification Agency (REA; Behörde für die Elektrifizierung des ländlichen Raums), das National Power Training Institute of Nigeria (NAPTIN; nationales Aus- und Weiterbildungsinstitut für den Stromsektor), die weitgehend unabhängige Nigerian Electricity Regulatory Commission (NERC; nigerianische Kommission zur Regulierung des Stromsektors), die Nigerian Electricity Management Services Agency (NEMSA; nigerianische Agentur für Elektrizitätsmanagement) und das Department for Renewable and Rural Power Access (Referat für erneuerbare Energien und die Förderung der Elektrifizierung des ländlichen Raums). Das FMPWH koordiniert auch das Inter-Ministerial Committee on Renewable Energy and Energy Efficiency (ICREEE; Interministerieller Ausschuss für erneuerbare Energien und Energieeffizienz).

### **Nigerian Electricity Regulatory Commission (NERC, nigerianische Kommission zur Regulierung des Stromsektors)**

Die NERC ist eine unabhängige Regulierungsbehörde, die 2005 gegründet wurde, um eine effiziente Marktstruktur zu fördern und eine sichere, bedarfsgerechte, zuverlässige und erschwingliche Stromversorgung zu gewährleisten. Die NERC ist für die Erteilung von Genehmigungen und Lizenzen an Unternehmen zuständig, die selbständig Stromerzeugungsanlagen zur Eigenstromversorgung betreiben wollen.

Die Aufgaben der NERC im Überblick:

- Festlegung und Regulierung von Tarifen, Marktregeln und Betriebsrichtlinien
- Erteilung von Lizenzen für die Marktteilnehmer
- Überwachung der Einhaltung der Lizenzbedingungen

Anlaufstelle für:

- Lizenzierung (über 1 MW)
- Strompreise
- Einspeisevergütung für erneuerbare Energien
- Kodizes und Normen
- Marktregeln und -vorschriften
- Verbraucherschutz
- Streitbeilegung

**Nigerian Electricity Management Services Agency (NEMSA; nigerianische Agentur für Elektrizitätsmanagement)**

Das Hauptmandat der NEMSA besteht darin, gesetzliche Prüfungen und Zertifizierungen von Stromleitungsmasten (Beton, Holz, Stahl) und anderen elektrischen Komponenten und Ausrüstungsgegenständen durchzuführen, bevor sie in Nigeria eingesetzt werden.

**Distribution Companies (DisCos; Vertriebsgesellschaften)**

Die DisCos sind befugt, in allen Kommunen des Landes Stromanschlüsse zu legen. Daher müssen die DisCos über alle Vorgänge informiert werden, die in ihrem Zuständigkeitsbereich mit dem Verkauf von Strom zusammenhängen. Themen wie künftige Ausbaupläne, die Möglichkeit zum Anschluss einer Stromerzeugungsanlage an das staatliche Stromnetz und andere betriebliche Fragen, beispielsweise im Hinblick auf die Tarifgestaltung, müssen vor dem Stromverkauf im Konzessionsgebiet geklärt werden.

**Eigentümer/Management des Betriebs**

Da der Eigentümer bzw. das Management des Betriebs als Hauptkunde der Stromerzeugungsanlage gelten kann, ist es wichtig, die betrieblichen und finanziellen Bedingungen im Vorfeld klar zu vereinbaren. Die Eigentümer bzw. Manager des jeweiligen Betriebs sind dafür verantwortlich, dass alle Vereinbarungen eingehalten, neue Vereinbarungen wie PPAs angebahnt und die Zahlungen für verkauften Strom genehmigt werden.

[www.german-energy-solutions.de](http://www.german-energy-solutions.de)

[www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)

