



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



MITTELSTAND  
**GLOBAL**  
EXPORTINITIATIVE ENERGIE

# Sektoranalyse Kenia

*Energieeffizienz in der Lebensmittel- und  
Getränkeindustrie –  
Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums  
für Wirtschaft und Klimaschutz*

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)  
Öffentlichkeitsarbeit  
11019 Berlin  
www.bmwk.de

### **Redaktion**

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
10963 Berlin  
und  
ENERGY INTELLIGENCE AFRICA LTD (EIAL)  
Nairobi, Kenia

### **Stand**

März 2023

Diese Publikation wird ausschließlich als Download angeboten.

### **Gestaltung**

PRpetuum GmbH, 80801 München

### **Bildnachweis**

Adobe Stock  
amorn / Titel  
arrowsmith2 / S. 10

iStock

AzmanJaka / S. 35

GCS shutter / S. 16

SCS shutter / S. 21

### **Zentraler Bestellservice für Publikationen der Bundesregierung:**

E-Mail: [publikationen@bundesregierung.de](mailto:publikationen@bundesregierung.de)

Telefon: 030 182722721

Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

# Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	3
Abkürzungsverzeichnis.....	4
Maßeinheiten.....	6
Währungseinheiten.....	6
Zusammenfassung.....	7
<b>1. Energieeffizienz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie in Kenia.....</b>	<b>10</b>
1.1 Interessenvertreter der Lebensmittel- und Getränkeindustrie im Bereich der Energieeffizienz.....	11
1.2 Gesetze und Verordnungen.....	12
1.3 Energie- und Elektrizitätspreise.....	12
1.4 Statistiken und Trends zu ermittelten Potenzialen und Umsetzungsraten.....	14
<b>2. Lebensmittelsektor und verarbeitendes Gewerbe in Kenia.....</b>	<b>16</b>
2.1 Schlüsselzahlen des Sektors, Bedeutung für die kenianische Wirtschaft.....	17
2.2 Geografische Verteilung der Unternehmen in Kenia.....	20

3. Energieeffizienzpotenzial in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie.....	21
3.1 Methodologie.....	22
3.1.1 Desktop-Untersuchung.....	22
3.1.2 Sammeln von Daten und Informationen.....	22
3.2 Übliche Prozesse in der großen Lebensmittel- und Getränkeindustrie.....	23
3.3 Typische Energiequellen.....	25
3.4 Typische Verteilung des Energieverbrauchs in den Betrieben.....	26
3.5 Typische energieverbrauchende Geräte.....	27
3.6 Bewusstsein über und Engagement für die Energieeffizienzverordnungen.....	28
3.7 Durchgeführte Audits in der Industrie.....	29
3.8 Umsetzung der Energieaudits.....	32
3.9 Messgeräte, die üblicherweise vor Ort installiert werden.....	33
4. Potenzielle Hindernisse, Marktchancen und Risiken.....	35
4.1 Hindernisse für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen.....	36
4.2 Finanzierung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz.....	36
4.3 Weitere erforderliche Schritte zur Umsetzung des Einsparpotenzials.....	37
4.4 Marktchancen und -risiken für Energieeffizienz-Anbieter.....	38
4.5 Empfehlungen für den Markteintritt.....	39
5. Auf in neue Märkte! mit der Exportinitiative Energie.....	40
Literaturverzeichnis.....	41

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geschätzte Investitionskosten und Einsparungen in Bezug auf die Energieeffizienz.....	8
Abbildung 2: Stand der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen für Fallstudienstandorte.....	9
Abbildung 3: Prognostizierte Energieeinsparungen aus durchgeführtem Energieaudit.....	15
Abbildung 4: Voraussichtliche Implementierungskosten und Kosteneinsparungen.....	15
Abbildung 5: Beitrag des verarbeitenden Gewerbes der Lebensmittel- und Getränkeindustrie zum nominalen BIP.....	17
Abbildung 6: Produkte der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, prozentuale Veränderungen .....	18
Abbildung 7: Lebensmittel, Getränke und Tabakwaren (Prozent der Wertschöpfung im verarbeitenden Gewerbe, Kenia).....	19
Abbildung 8: Geografische Verteilung der Lebensmittel- und Getränkeunternehmen in Kenia .....	20
Abbildung 9: Aufschlüsselung der Energiequellen der untersuchten Einrichtungen.....	25
Abbildung 10: Energieverbrauch pro erfasster Einrichtung in 2021.....	26
Abbildung 11: Grad des Engagements für die Energiemanagement-Verordnungen 2012.....	29
Abbildung 12: Geschätzte Veränderung des Energieverbrauchs.....	30
Abbildung 13: Investitionskosten vs. Kosteneinsparungen.....	31
Abbildung 14: Stand der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen für Fallstudienstandorte.....	33

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Relevante Interessenvertreter im Bereich der Energieeffizienz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie.....	11
Tabelle 2: Relevante Gesetze und Verordnungen.....	12
Tabelle 3: Elektrizitätskosten für verschiedene Tarife in Kenia.....	14
Tabelle 4: Jahr 2021: Prozentuales Wachstum der Teilspektoren.....	19
Tabelle 5: Gemeinsame Prozesse in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie.....	23
Tabelle 6: Teilssektor, Rohstoffe und Verfahren.....	24
Tabelle 7: Typische energieverbrauchende Geräte/Apparate.....	27
Tabelle 8: Prozentsatz der von den Einrichtungen durchgeführten Audits.....	29
Tabelle 9: Beispielhafte Empfehlungen für Energiesparmaßnahmen für Einrichtung 6.....	31
Tabelle 10: Beispiele für SUNREF-Projekte in Kenia.....	37

# Abkürzungsverzeichnis

<b>AEPEA</b>	Association of Energy Professionals of East Africa ( <i>Verband der Energieexperten Ostafrikas</i> )
<b>AFD</b>	Agence Française de Développement ( <i>Französische Entwicklungsagentur</i> )
<b>AGO</b>	Automobildiesel
<b>AMDA</b>	African Mini-grid Developers Association ( <i>Afrikanischer Verband der Mini-Stromnetz-Entwickler</i> )
<b>COFEK</b>	Consumer Federation of Kenya ( <i>Verbraucherverband von Kenia</i> )
<b>DPK</b>	Kerosin
<b>EAPA-FSN</b>	Eastern Africa Parliamentary Alliance for Food Security and Nutrition ( <i>Parlamentarische Allianz für Lebensmittelsicherheit und Ernährung in Ostafrika</i> )
<b>ECM</b>	Energy Conservation Measure ( <i>Energiesparmaßnahme</i> )
<b>EER</b>	Energy Efficiency Ratio ( <i>Energieeffizienz-Kennzahl</i> )
<b>EPRA</b>	Energy and Petroleum Regulatory Authority ( <i>Regulierungsbehörde für Energie und Erdöl</i> )
<b>ESAK</b>	Electricity Sector Association of Kenya ( <i>Verband des Elektrizitätssektors in Kenia</i> )
<b>ESCO</b>	Energy Service Company ( <i>Energiedienstleistungsunternehmen</i> )
<b>GDP</b>	Gross Domestic Product ( <i>Bruttoinlandsprodukt, BIP</i> )
<b>HFO</b>	Heavy Fuel Oil ( <i>Schweröl</i> )
<b>LPG</b>	Liquefied Petroleum Gas ( <i>Flüssiggas</i> )
<b>IPPs</b>	Independent Power Producers ( <i>Unabhängige Stromerzeuger</i> )
<b>KAM</b>	Kenya Association of Manufacturers ( <i>Verband der Hersteller in Kenia</i> )
<b>KEBS</b>	Kenya Bureau of Standards ( <i>Kenianisches Institut für Normung</i> )
<b>KEPSA</b>	Kenya Private Sector Alliance ( <i>Kenianische Allianz des Privatsektors</i> )
<b>KEREA</b>	Kenya Renewable Energy Association ( <i>Verband für erneuerbare Energien in Kenia</i> )

<b>KETRACO</b>	Kenya Electricity Transmission Company
<b>KPLC</b>	Kenya Power and Lighting Company
<b>MoE</b>	Ministry of Energy ( <i>Energieministerium</i> )
<b>MEPS</b>	Minimum Energy Performance Standards ( <i>Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz</i> )
<b>ROI</b>	Return on Investment ( <i>ROI</i> )
<b>SUNREF</b>	Sustainable Use of Natural Resources and Energy Financing ( <i>Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen und Finanzierung von Energie</i> )
<b>WARMA</b>	Water Resources Management Authority ( <i>Behörde für die Verwaltung von Wasserressourcen</i> )

# Maßeinheiten

<b>GWh</b>	Gigawattstunde
<b>GWp</b>	Gigawatt-Peak
<b>h</b>	Stunde
<b>kg</b>	Kilogramm
<b>km</b>	Kilometer
<b>kW</b>	Kilowatt
<b>kWh</b>	Kilowattstunde
<b>kWp</b>	Kilowatt-Peak
<b>kV</b>	Kilovolt
<b>kVA</b>	Kilovoltampere
<b>m<sup>2</sup></b>	Quadratmeter
<b>m<sup>3</sup></b>	Kubikmeter
<b>MtCO<sub>2</sub></b>	Metrische Tonnen Kohlendioxid
<b>MtCO<sub>2</sub> eq</b>	Metrische Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent
<b>MW</b>	Megawatt
<b>MWh</b>	Megawattstunde
<b>MWp</b>	Megawatt-Peak
<b>tcf</b>	Billion Kubikfuß
<b>TW</b>	Terawatt
<b>TWh</b>	Terawattstunde
<b>TWp</b>	Terawatt-Peak
<b>V</b>	Volt
<b>VA</b>	Voltampere
<b>Wh</b>	Wattstunde

# Währungseinheiten

<b>EUR</b>	Euro
<b>KES</b>	Kenia-Schilling
<b>USD</b>	United States Dollar

Zum 06.09.2022 betrug der Wechselkurs:  
1 KES = 0,0084 EUR



# Zusammenfassung

Die vorliegende Sektoranalyse, welche durch das Projektentwicklungsprogramm (PEP) im Rahmen der Exportinitiative Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) erstellt wurde, gibt einen Überblick über den Stand der Energieeffizienz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie in Kenia, um deren Potenziale zu identifizieren und damit auch Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Energieeffizienzunternehmen aufzuzeigen.

Die Kurzfassung der wichtigsten Ergebnisse der Studie wird im Folgenden dargestellt.

## Kapitel 1: Interessenvertreter und rechtlicher Rahmen in Kenia

Zu den wichtigsten Akteuren im Zusammenhang mit der Energieeffizienz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie in Kenia gehören: (i) Unternehmen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, (ii) Energiedienstleister, (iii) die Regierung und die Regulierungsbehörden des Energiesektors sowie (iv) Verbände der verarbeitenden Industrie und des Energiesektors. Diese Akteure sind an der Herstellung verschiedener Produkte in diesem Sektor oder an der Bereitstellung von Energie und Energiedienstleistungen, der Regulierung des Sektors und der Förderung der Energieeffizienz in diesem Sektor beteiligt.

Es existiert eine Reihe von Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz im verarbeitenden Gewerbe. Von besonderem Interesse sind die Energie-(Energie-management-)Vorschriften 2012, die Unternehmen mit einem Jahresverbrauch von mehr als 180.000 kWh verpflichten, einmal in drei Jahren Energieaudits durchzuführen und 50 Prozent der ermittelten Energiesparmaßnahmen vor dem nächsten Auditzyklus umzusetzen.

Die Energiepreise waren eine wichtige Triebkraft für die Einführung von Energieeffizienz- und Energiespartechnologien in Kenia. Die Regulierungsbehörde für Energie und Erdöl (EPRA) ist mit der Festlegung der Strom- und Erdölpreise beauftragt. Für den Zeitraum 15. September 2022 – 14. Oktober 2022 werden Kerosin, Autogasöl und Superbenzin im Einzelhandel zu 147,94, 165,00 bzw. 179,30 KES pro Liter gehandelt. Während des gleichen Verbrauchszeitraums lag der Strompreis zwischen 15,53 und 21,46 KES pro kWh.

## Kapitel 2: Lebensmittelsektor und verarbeitendes Gewerbe in Kenia

Laut dem Business Guide der Kenya Association of Manufacturers (KAM) von 2018 ist die Lebensmittel- und Getränkeindustrie einer der größten Sektoren des verarbeitenden Gewerbes und macht etwa 22 Prozent der KAM-Mitglieder aus. Der Beitrag der Lebensmittel- und Getränkeindustrie zum gesamten verarbeitenden Gewerbe in Kenia ist von etwa 29,03 Prozent im Jahr 2005 auf 37,73 Prozent im Jahr 2020 enorm gestiegen, wobei der höchste Beitrag im Jahr 2017 mit 41,28 Prozent verzeichnet wurde. Laut der Wirtschaftserhebung sind die Einnahmen des Sektors von 2017 bis 2022 von 424.039 Millionen KES im Jahr 2017 auf 499.155 Millionen KES im Jahr 2021 gestiegen. Überraschenderweise war das Wachstum des Sektors auch während der Covid-19-Pandemie zu beobachten, da der Sektor 2019 Einnahmen in Höhe von 467.200 Mio. KES und 2020 in Höhe von 469.123 Mio. KES verzeichnete, was auf gut ausgearbeitete Programme zur Erholung des Sektors nach der Covid-Pandemie hinweist.

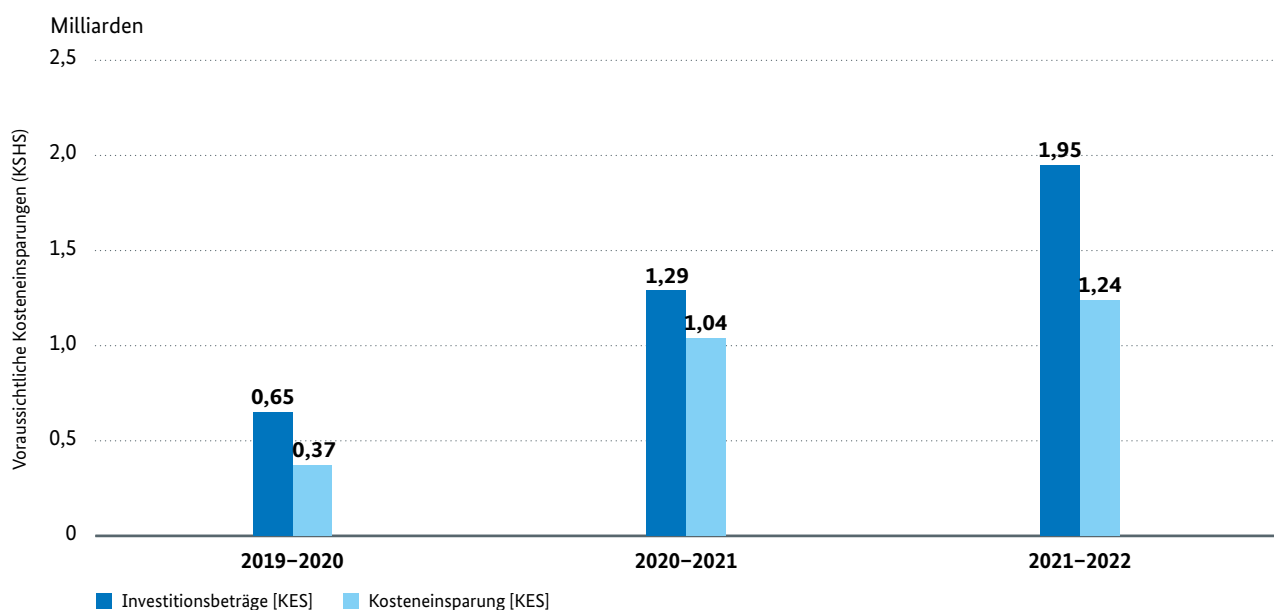
Energieeffizienz ist im allgemeinen verarbeitenden Gewerbe in Kenia von zentraler Bedeutung, und ausgewiesene Einrichtungen<sup>1</sup> sind verpflichtet, alle drei Jahre ein Energieaudit durchzuführen. Laut dem Register der EPRA für Energieaudits belaufen sich die voraussichtlichen Investitionskosten für die empfohlenen Energiesparmaßnahmen im laufenden Zyklus (drei Jahre) auf insgesamt 3,89 Mrd. KES, während die Kosteneinsparungen auf 2,65 Mrd. KES geschätzt werden. Dies ergibt eine Gesamtamortisationszeit von 1,47 Jahren (siehe Abbildung 1). Da die Lebensmittel- und Getränkeindustrie einer der größten Sektoren des verarbeitenden Gewerbes ist, stellen diese Werte eine gute Investitionsmöglichkeit dar.

### Kapitel 3: Energieeffizienzpotenzial in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie in Kenia

Bei dem Besuch vor Ort, der im Rahmen der Studie durchgeführt wurde, um die Fortschritte bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zu untersuchen, wurde festgestellt, dass die meisten Einrichtungen einige Schritte zur Umsetzung von Energiesparmaßnahmen unternommen haben, die Maßnahmen jedoch nur teilweise umgesetzt wurden, wie in Abbildung 2 dargestellt. Zu den Herausforderungen, mit denen die Einrichtungen bei der Umsetzung dieser Maßnahmen konfrontiert sind, gehören die hohen Kosten für energieeffiziente Technologien, das Fehlen ausreichender Finanz-

Abbildung 1: Geschätzte Investitionskosten und Einsparungen in Bezug auf die Energieeffizienz

#### Voraussichtliche Kosten

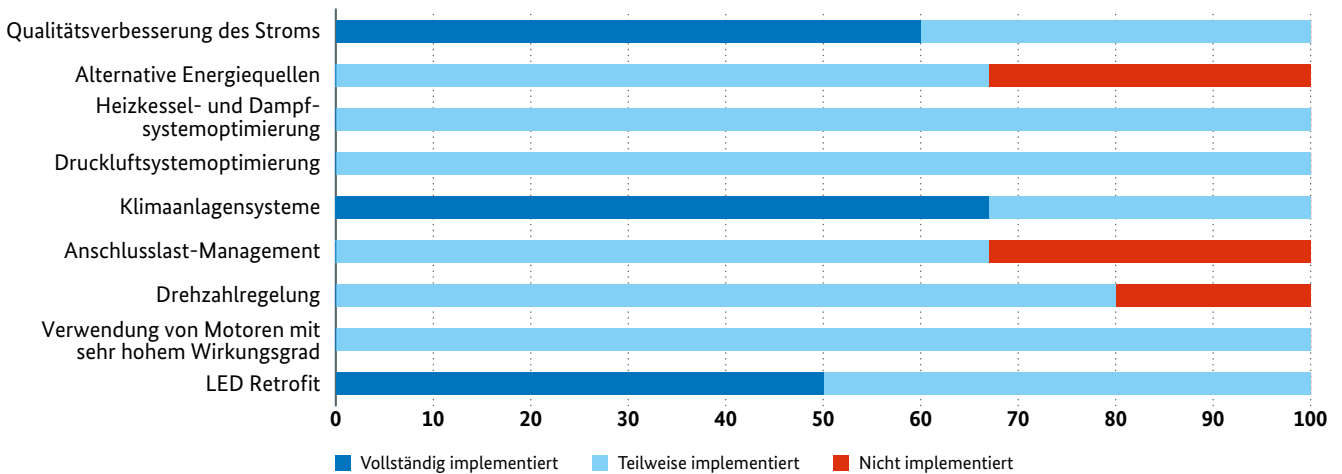


Quelle: Eigene Illustration (EIAL, 2022)

1 Einrichtungen, die jährlich mindestens 180.001 kWh Energie verbrauchen

Abbildung 2: Stand der Umsetzung von E-Energieeffizienzmaßnahmen für Fallstudienstandorte

### Möglichkeiten für Energieeffizienz, Umsetzungsraten



Quelle: Eigene Darstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage von Daten aus Standortbesuchen

mittel und ein unzureichendes Bewusstsein für die verfügbaren Technologien.

## Kapitel 4: Chancen und Potenziale sowie Markteintrittsbarrieren

Zu den Marktchancen, die sich durch die politischen Maßnahmen zur Energieeffizienz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie ergeben, gehören:

- i. Bereitstellung von Leistungen für Energieaudits
- ii. Lieferung, Vertrieb und Verkauf von Energieeffizienztechnologien auf dem Markt
- iii. Installationsdienste für Energieeffizienztechnologien und grüne Energietechnologien
- iv. Bereitstellung von Finanzierungen für Energieeffizienzprojekte
- v. Schulung und Kapazitätsaufbau des Personals im Bereich der Energieeffizienz im Sektor

Zu den potenziellen Hindernissen und Risiken für den Markteintritt gehören:

- i. Regierungspolitik bezüglich der Gründung von Unternehmen in Kenia
- ii. Kapitalbedarf für Unternehmen, die Technologien einführen und Maßnahmen zur Energieeinsparung finanzieren wollen
- iii. Kundentreue zu lokalen und etablierten Unternehmen, die sowohl Beratungs- als auch Produktdienstleistungen anbieten. Zu den üblichen Beratungsleistungen gehören Energieeffizienz-Audits, Audits zur Umsetzung der Energieeffizienz sowie Audits zur elektrischen Sicherheit, während die üblichen Produktleistungen die Installation von Systemen zur Korrektur des Leistungsfaktors, Installation von Beleuchtungssystemen, Spannungsoptimierern und Heizkesseln umfassen.

# 1. Energieeffizienz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie in Kenia



In diesem Kapitel wurden die Interessenvertreter des Sektors, die Gesetze, Politiken und Normen, die die Energieeffizienz in Kenia regeln, die Stromkosten in Kenia sowie Statistiken und Trends zu identifizierten Potenzialen und Umsetzungsrisiken ermittelt.

## 1.1 Interessenvertreter der Lebensmittel- und Getränkeindustrie im Bereich der Energieeffizienz

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Interessenvertreter, die sich mit Energieeffizienz in der kenianischen Lebensmittel- und Getränkeindustrie befassen, und beschreibt die Rolle, die jede Gruppe von Interessenvertretern spielt.

**Tabelle 1: Relevante Interessenvertreter im Bereich der Energieeffizienz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie**

Gesetz/Verordnung	Beschreibung (Relevanz)
Lebensmittel- und Getränkehersteller	Diese Gruppe von Interessenvertretern, die am Herstellungsprozess in diesem Sektor beteiligt sind, sind die potenziellen Kunden für Investoren, die Energieeffizienzlösungen in diesem Sektor anbieten. Die Interessenvertreter werden in folgende Unterkategorien eingeteilt: alkoholische Getränke und Spirituosen, Bäcker und Müller, Kakao, Schokolade und Zuckerwaren, Milchprodukte, Säfte/Wasser/kohlensäurehaltige Erfrischungsgetränke, Schlachtung, Zubereitung und Konservierung von Fleisch, Tabak und Speiseöle (KAM, 2018). Der Sektor verfügt über 149 registrierte Unternehmen, die zwischen 2017 und 2021 durchschnittlich 4,6% zum nominalen BIP beigetragen haben (siehe Abschnitt 2.1).
Anbieter von Energiedienstleistungen	Dazu gehören Öl- und Gasunternehmen, unabhängige Stromerzeuger (IPPs), Energiedienstleistungsunternehmen (ESCOs) und die Kenya Power and Lighting Company (KPLC), das wichtigste Stromversorgungsunternehmen in Kenia.
Regierung und Regulierungsbehörde für den Energiesektor	Dazu gehören das Energieministerium, das die Politik in diesem Sektor bestimmt, die Regulierungsbehörde für Energie und Erdöl (EPRA), die den Sektor reguliert, das Kenya Bureau of Standards (KEBS), das mit der Entwicklung von Standards beauftragt ist, und die staatlichen Entwicklungspartner.
Verbände des verarbeitenden Gewerbes und des Energiesektors	Dazu gehören unter anderem die Kenya Renewable Energy Association (KERE), die African Mini-grid Developers Association (AMDA), die Kenya Private Sector Alliance (KEPSA), die Kenya Association of Manufacturers (KAM), die Electricity Sector Association of Kenya (ESAK) und die Association of Energy Professionals of East Africa (AEPEA). <b>KAM</b> – Hilft bei der Finanzierung von Energieeffizienz-Audits in den Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes und zeichnet die Akteure mit den besten Ergebnissen bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen aus. <b>AMDA</b> – Entwickelt kleine, erneuerbare, lokale Stromnetze, die zur Energieeffizienz beitragen. <b>KERE</b> – Fördert den Einsatz erneuerbarer Energien im ganzen Land und damit Kosteneinsparungen und eine Verringerung der Kohlenstoffemissionen. <b>KEPSA</b> – KEPSA bringt lokale und ausländische Wirtschaftsverbände, Handelskammern, Berufsverbände, Unternehmen aus multinationalen Konzernen, mittlere Unternehmen, KMU und Start-ups aus allen Wirtschaftssektoren zusammen, damit diese einheitlich mit der Regierung, mit Entwicklungspartnern und anderen Interessengruppen übergreifende politische Themen und Programme für die soziale und wirtschaftliche Entwicklung des Landes besprechen. <b>AEPEA</b> – Ausbildung von Fachleuten für Energieeffizienz. <b>ESAK</b> – ESAK hat es sich zur Aufgabe gemacht, die nachhaltige Entwicklung des kenianischen Elektrizitätssektors durch Zusammenarbeit, Lobbyarbeit und datengestützte Lösungen zu fördern.

Quelle: Eigene Darstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage von Zitaten im Text

## 1.2 Gesetze und Verordnungen

Die Liste der bestehenden Gesetze, Richtlinien, Verordnungen und Normen ist in Tabelle 2 zusammengefasst.

## 1.3 Energie- und Elektrizitätspreise

Energie ist für alle Hauptakteure der Lebensmittel- und Getränkeindustrie ein wesentlicher Bestandteil ihrer Tätigkeit. Zu den wichtigsten und gebräuchlichsten Energiequellen in diesem Sektor

**Tabelle 2: Relevante Gesetze und Verordnungen**

Gesetz/Verordnung	Beschreibung (Relevanz)
Die nationale Energiepolitik Kenias 2018 (MoE, 2018)	Die nationale Energiepolitik Kenias umreißt den Plan der Regierung, eine nachhaltige, angemessene, erschwingliche, wettbewerbsfähige, sichere und zuverlässige Energieversorgung zu den geringsten Kosten zu gewährleisten, um den nationalen und regionalen Bedarf zu decken und gleichzeitig die Umwelt zu schützen und zu erhalten. Sie umreißt die Roadmap der Regierung zur Bewältigung der Herausforderungen, die sich bei der Einführung von Energieeffizienz im Land stellen.
Das Energiegesetz 2019 (GoK, 2019)	Das Gesetz weist verschiedenen Organisationen, die sich um die Förderung der Energieeffizienz im Land bemühen, bestimmte Aufgaben zu. Dazu gehören: i. Benennung von Einrichtungen und Einsparungsprogrammen in Fabriken und Gebäuden ii. Beschreibung der Rolle der nationalen Regierung und der Bezirksregierungen im Bereich der Energieeffizienz iii. Entwicklung und Durchsetzung von Energiemanagementvorschriften und Mindeststandards für die Energieeffizienz (MEPS)
Energie (Energiemanagement)-Verordnungen 2012 (EPRA, 2012)	Die Verordnungen verpflichten ausgewiesene Einrichtungen, d.h. Einrichtungen mit einem Energieverbrauch von mehr als 180.000 kWh dazu: i. alle drei Jahre ein Energieeffizienz-Audit durchzuführen, ii. 50% der empfohlenen Energiemaßnahmen vor dem nächsten Zyklus des Energieaudits umzusetzen, iii. jedes Jahr ein Audit zur Prüfung der Umsetzung durchzuführen.
Energieverordnung 2016 (Leistungsstandards und Kennzeichnung von Geräten) (EPRA, 2016)	Diese Verordnung setzt vier von KEBS entwickelte MEPS für sechs Geräte durch, nämlich: Klimaanlage ohne Luftleitung, Kühlschränke, Lampen mit eigenem Vorschaltgerät, Leuchtstofflampen mit Doppelschalter, Leuchtstofflampen mit Vorschaltgerät und Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfig. Die Verordnung verlangt von den Herstellern, Importeuren und Händlern, dass sie ein Muster des Geräts bei einem akkreditierten Prüflabor zur Prüfung einreichen, um festzustellen, ob es den MEPS entspricht, und um ein Prüfzertifikat zu erhalten. Die EPRA stellt anschließend ein Registrierungszertifikat aus. Gegebenenfalls wird ein Etikett mit der Angabe der Energieeffizienz des Geräts angebracht.
Energieaudit-Normen und Normen für die Gesamteffizienz	Das KEBS hat eine Reihe von Normen entwickelt, die die Anforderungen an Einrichtungen, die Energiemanagement umsetzen, sowie Leitlinien für die Umsetzung, Wartung und Verbesserung der Energieeffizienz in Unternehmen herausgeben. Darüber hinaus hat das KEBS die oben erwähnten MEPS für die sechs Geräte entwickelt, die die Prüfverfahren und die Mindestanforderungen an die Energieeffizienz dieser Geräte vorschreiben (KEBS, 2020) (KEBS, 2019).
Kenias nationale Strategie für Energieeffizienz und Energieeinsparung	Die Strategie zielt darauf ab, die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zu fördern, so dass bis 2025 jährlich 885.000 MWh, 100 MW Nachfrage, 250 Mio. Liter Schweröl und 9,0 Mio. Liter Industrieöl eingespart werden können. Des Weiteren soll die Energieeffizienz in der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette durch Projekte in Kühlhäusern, Getreidemöhlen und Pumpsystemen verbessert werden.

Quelle: Eigene Darstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage von Zitaten im Text



gehören: Netzstrom (geliefert von Kenya Power), Dieselkraftstoff (für die Notstromgeneratoren), Schweröl (HFO), Flüssiggas (LPG), Biomasse. Heizkessel sind wichtige Anlagen für die Bereitstellung von Dampf in verschiedenen Einrichtungen, der für Heizzwecke verwendet wird. Zu den wichtigsten Energiequellen für Heizkessel gehören Schweröl, Diesel und Biomasse (Brennholz, Bagasse oder Briketts), die verbrannt werden, um die Wärme zu erzeugen, die Wasser in Dampf umwandelt. Flüssiggas wird hauptsächlich zum Heizen, z. B. in Öfen, verwendet.

Die Energie- und Strompreise in Kenia werden gemäß dem Energiegesetz 2019 von der EPRA reguliert. (GoK, 2019) Zu den Hauptaufgaben der Behörde, die in direktem Zusammenhang mit den Energie- und Strompreisen stehen, gehören die Regulierung der Erzeugung, Einfuhr, Ausfuhr, Übertragung, der Verteilung, der Versorgung und der Nutzung von elektrischer Energie, mit Ausnahme der Zulassung von Kernkraftwerken. Außerdem regelt die Behörde die Einfuhr, Raffination, Ausfuhr, den Transport, die Lagerung und den Verkauf von Erdöl und Erdölprodukten, mit Ausnahme von Rohöl.

Die Überprüfung der Kraftstoffpreise erfolgt monatlich, wobei die neuen Preise ab dem 15. eines jeden Monats gelten. Zu den wichtigsten Erdölprodukten gehören Superbenzin, Automobildiesel (AGO) und Kerosin (DPK), wobei die Preise für beispielsweise Nairobi (15. September 2022 – 14. Oktober 2022) 179,30 KES, 165,00 KES bzw. 147,94 KES betragen (EPRA, 2022).

Die Strompreise beruhen hauptsächlich auf den Tarifen, die von der EPRA festgelegt und strukturiert werden. Die Behörde hat die Aufgabe, „die Stromtarife und Tarifstrukturen festzulegen, zu überprüfen und anzupassen sowie die Tarifgebühren zu untersuchen, unabhängig davon, ob eine Tarifierhöhung beantragt wurde oder nicht“. Für Gewerbe- und Industrie-Kunden in Kenia gelten unter anderem folgende Tarife:

- i. **Energiekosten:** Sie werden für die während des Verbrauchszeitraums verbrauchte Energieeinheit erhoben, und zwar für den Hochtarif, den Niedertarif in der Spitzenzeit und den Niedertarif in der Schwachlastzeit.
- ii. **Gebühren für die Nachfrage:** Werden für den maximalen Bedarf der Anlage während des Verbrauchszeitraums berechnet.
- iii. **Zuschläge** beinhalten Brennstoffkostenanpassungen, Anpassungen von Fremdwährungen und Inflationsanpassungen, die monatlich erfolgen.
- iv. **Abgaben umfassen:** WARMA-Abgabe, die für jeden Monat angepasst wird, REP-Abgabe in Höhe von 5 Prozent der gesamten Energiekosten und ERC-Abgabe in Höhe von 0,03 KES/kWh.
- v. **Steuern umfassen:** Mehrwertsteuer in Höhe von 16 Prozent auf den Festpreis, die Energiekosten, den Brennstoffpreis und das Leistungsentgelt.

Die neuesten revidierten Stromtarife sind in der Kenya Gazette Notice Nr. 3, Band CXXIV, vom 7. Januar 2022 veröffentlicht. (GoK, THE KENYA GAZETTE, 2022) Die Tarifspezifikationen sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 3: Elektrizitätskosten für verschiedene Tarife in Kenia

Tarif	Kunde	Spannungsmessung	Verbrauch	Energiekosten		Leistungsentgelt
		Volt (V)	Einheit (kWh)	KES/kWh		KES/kVA
				Spitzenzeit	Nebenzzeit	
METHODE CI1	Gewerbe und Industrie	415	> 15.000	8,70	4,35	800
METHODE CI2	Gewerbe und Industrie	11.000	> 15.000	8,10	4,05	520
METHODE CI3	Gewerbe und Industrie	33.000	> 15.000	8,00	4,00	270
METHODE CI4	Gewerbe und Industrie	66.000	> 15.000	7,80	3,90	220
METHODE CI5	Gewerbe und Industrie	132.000	> 15.000	7,60	3,80	220

Quelle: (GoK, THE KENYA GAZETTE, 2022)

## 1.4 Statistiken und Trends zu ermittelten Potenzialen und Umsetzungsraten

Die Energieeffizienz in Kenia wird vor allem durch Vorschriften wie die Energiemanagement-Vorschriften von 2012 gefördert, die Einrichtungen mit einem jährlichen Energieverbrauch von über 180.000 kWh verpflichten, alle drei Jahre ein Energieaudit durchzuführen. Laut dem EPRA-Register der Auditsergebnisse belaufen sich die in den letzten drei Jahren durch das Energieaudit in den 144 benannten Einrichtungen empfohlenen Gesamteinsparungen bei elektrischer Energie auf etwa 475.274 MWh und bei thermischer Energie auf 172.666 MWh. Die prognostizierten Einsparungen während des Dreijahreszyklus sind in Abbildung 3 dargestellt. Daraus geht hervor, dass für das Jahr 2021–2022 im Vergleich zu den Vorjahren hohe Einsparungen prognostiziert wurden. Dies bedeutet, dass die Möglichkeiten zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zunehmen werden, wenn die Unternehmen Programme zur Umsetzung von

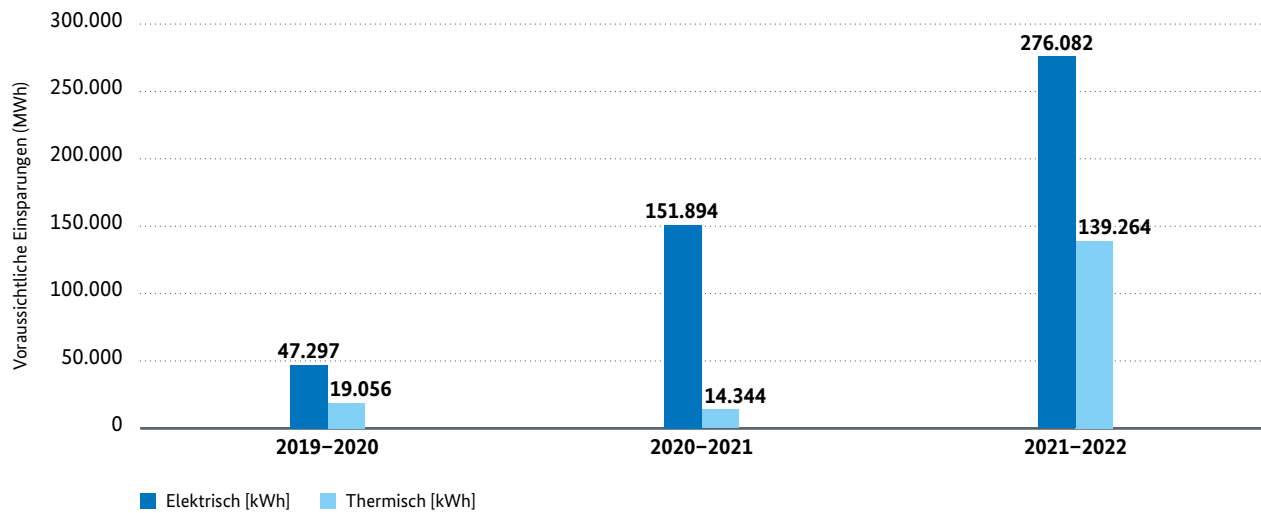
Energieeffizienzmaßnahmen starten und ihrer Verpflichtung nachkommen, 50 Prozent der Einsparungen gemäß den Anforderungen der Energie- (Energiemanagement-)Vorschriften 2012 zu erreichen.

Betrachtet man die Kostenimplikationen dieser ermittelten Energieeinsparungen, so stellt man fest, dass die hohen Energieeinsparungsprognosen für das Jahr 2021–2022 jährliche Investitionskosten von 1,95 Mrd. KES bei prognostizierten jährlichen Energieeinsparungen von 1,24 Mrd. KES und einer durchschnittlichen einfachen Amortisationszeit von 1,57 Jahren vorhersagen, wie in Abbildung 4 dargestellt. Obwohl diese Informationen einen allgemeinen Überblick über die durchgeführten Energieaudits und das Potenzial der Audits in Bezug auf Energieeinsparungen, Kosteneinsparungen und Investitionskosten bieten, liefern diese Daten auch entscheidende Informationen über die potenziellen Umsetzungsmöglichkeiten, bei denen ein ähnlicher Trend in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie repliziert werden könnte.



Abbildung 3: Prognostizierte Energieeinsparungen aus durchgeführtem Energieaudit

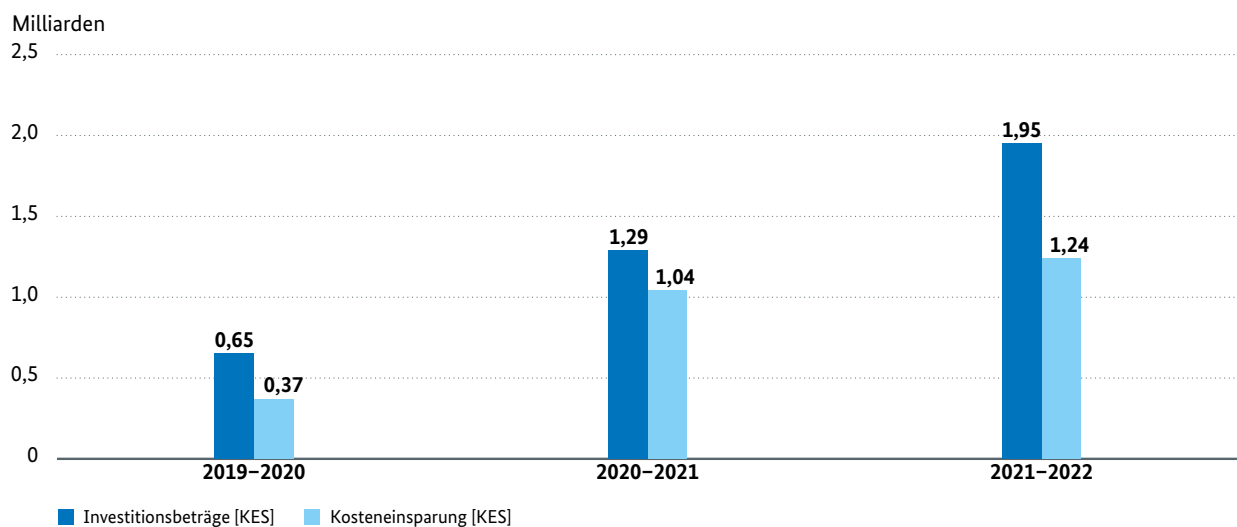
## Voraussichtliche Energieeinsparung



Quelle: Eigene Darstellungen (EIAL, 2022) auf Grundlage von Auditergebnissen

Abbildung 4: Voraussichtliche Implementierungskosten und Kosteneinsparungen

## Voraussichtliche Kosten



Quelle: Eigene Illustration (EIAL, 2022)

## 2. Lebensmittelsektor und verarbeitendes Gewerbe in Kenia



## 2.1 Schlüsselzahlen des Sektors, Bedeutung für die kenianische Wirtschaft

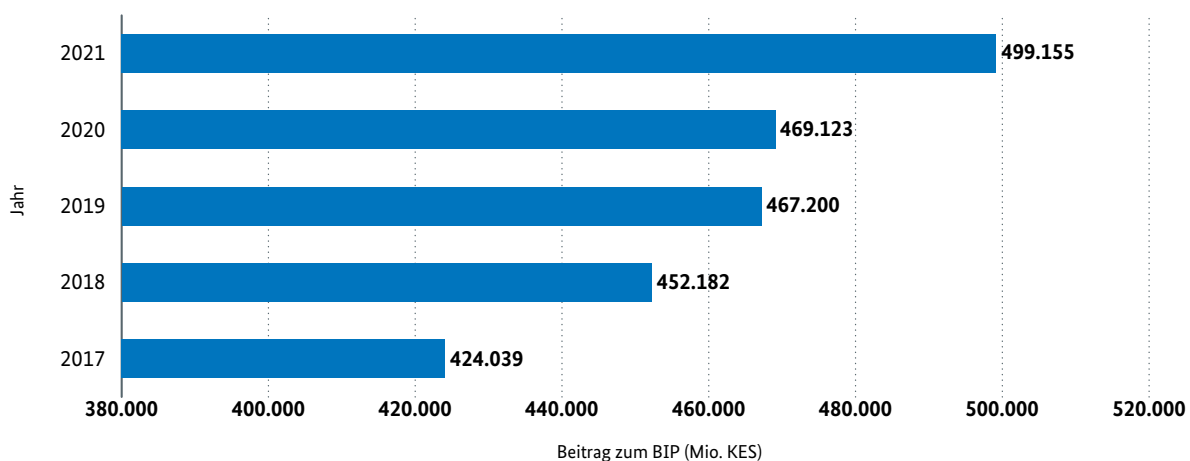
Die kenianische Lebensmittel- und Getränkeindustrie ist der größte Sektor des verarbeitenden Gewerbes und macht etwa 22 Prozent der KAM-Mitglieder aus. Der Sektor hat insgesamt 149 registrierte Unternehmen, die im ganzen Land ansässig sind, mit

einer starken Präsenz in den zentralen und westlichen Regionen.

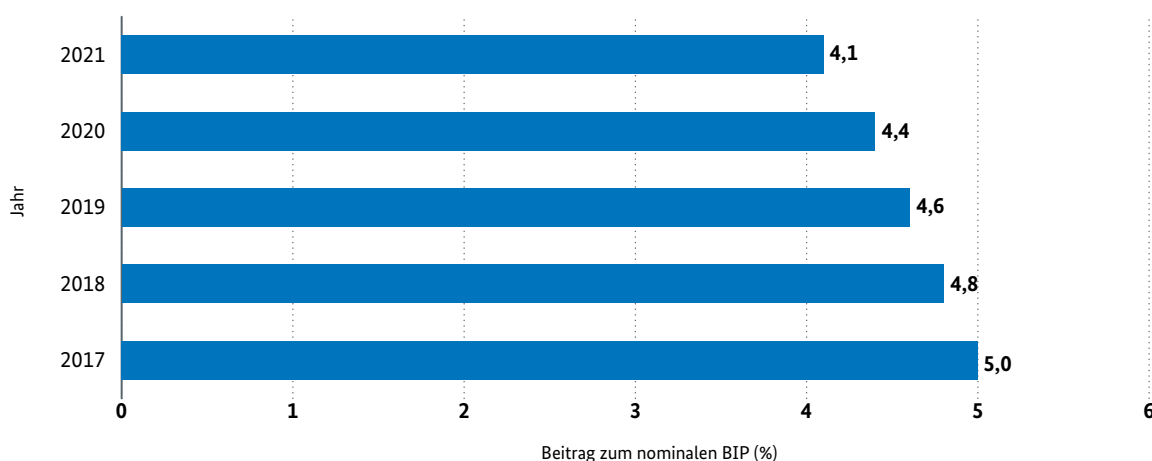
Der Beitrag der Lebensmittel- und Getränkeindustrie zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) stieg schrittweise von 424.039 Millionen KES im Jahr 2017 auf 499.155 Millionen KES im Jahr 2021. Der prozentuale Beitrag zum nominalen BIP sank von fünf Prozent

**Abbildung 5: Beitrag des verarbeitenden Gewerbes der Lebensmittel- und Getränkeindustrie zum nominalen BIP**

### Absoluter Beitrag des verarbeitenden Gewerbes der Lebensmittel- und Getränkeindustrie zum BIP



### Prozentualer Beitrag der Lebensmittel- und Getränkeindustrie zum nominalen BIP



im Jahr 2017 auf 4,1 Prozent im Jahr 2021, wie in Abbildung 5 (KNBS, 2022) dargestellt. Der Rückgang in den Jahren 2020 und 2021 kann teilweise auf die negativen Auswirkungen der Covid-19-Pandemie zurückgeführt werden, die zu einer Verlangsamung der meisten wirtschaftlichen Aktivitäten führte.

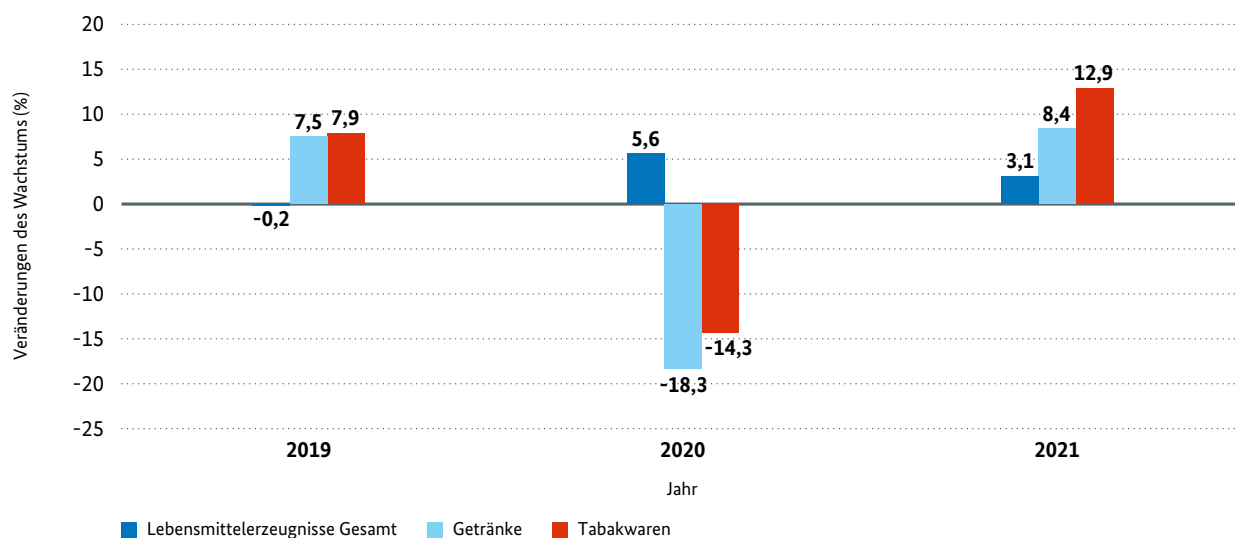
Die Menge der produzierten und verarbeiteten Lebensmittel stieg 2021 um 3,1 Prozent, verglichen mit einem Wachstum von 5,6 Prozent im Jahr 2020. Die wichtigsten Teilsektoren, die zu diesem Wachstum beitrugen, waren die Verarbeitung von Zucker, Fleisch und Fleischerzeugnissen, Molkereiprodukten und Backwaren, die alle ein Wachstum von 16,0 Prozent, 13,1 Prozent, 10,8 Prozent bzw. 9,3 Prozent meldeten (KNBS, 2022). Das Wachstum anderer Produkte wie zubereitetes und konserviertes Obst

und Gemüse sowie tierische und pflanzliche Fette und Öle war jedoch rückläufig. Ein Vergleich des Wachstums von Lebensmitteln, Getränken und Tabakwaren zwischen 2019 und 2021 ist in Abbildung 6 dargestellt. Die stark rückläufige Wachstumsrate bei Getränken und Tabakwaren im Jahr 2020 könnte auf die negativen Auswirkungen der Covid-19-Pandemie zurückzuführen sein, bei der das Land als Eindämmungsmaßnahme mit einer Ausgangssperre belegt wurde, was sich auf verschiedene Wirtschaftssektoren auswirkte.

Die prozentuale Veränderung des Wachstums in den verschiedenen Teilsektoren der Lebensmittel- und Getränkeindustrie kann auf verschiedene Faktoren zurückgeführt werden, die in Tabelle 4 aufgeführt sind.

Abbildung 6: Produkte der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, prozentuale Veränderungen

#### Veränderung der Lebensmittel- und Getränkeindustrie



Quelle: Eigene Illustration (EIAL, 2022)

Tabelle 4: Jahr 2021: Prozentuales Wachstum der Teilspektoren

Teilssektor	Jahr 2021 Wachstum (%)	Faktoren, die zur prozentualen Veränderung beitragen
Fleisch- und Fischerzeugnisse	13,1	Anstieg der Produktion von Wurst und ähnlichen Fleischerzeugnissen um 37 %. Zunahme von Fischereierzeugnissen um 6,3 %.
Produktion von Milcherzeugnissen	10,8	Anstieg der Milchproduktion von 456,8 (2020) auf 509 (2021) Millionen Liter.
Zuckerproduktion	16,0	Anstieg der Zuckerproduktion auf 700,2 Tausend Tonnen im Jahr 2021.
Getreidemüllerei	6,2	Anstieg der Produktion von Weizenmehl um 14,2 % auf 1.437,5 Tausend Tonnen im Jahr 2021. Rückgang der Maisezeugung um 3,4 % auf 650,1 Tausend Tonnen im Jahr 2021.
Bäckereiprodukte	9,3	Anstieg der Produktion von Keksen von 13,6 Tausend Tonnen im Jahr 2020 auf 13,9 Tausend Tonnen im Jahr 2021. Anstieg der Produktion von Brot und anderen Backwaren um 4,3 %.
Getränke und Tabak	9,2	Die Getränkeproduktion stieg um 8,4 %, was auf eine höhere Spirituosenproduktion zurückzuführen ist, und die Bierproduktion wuchs um 21,3 %. Alkoholfreie kalorienhaltige Getränke nahmen um 6,1 % zu. Die Produktion von Tabakerzeugnissen stieg um 12,9 %. Die Produktion von ungesüßtem und nicht aromatisiertem Wasser in Flaschen nahm um 3,5 % zu.

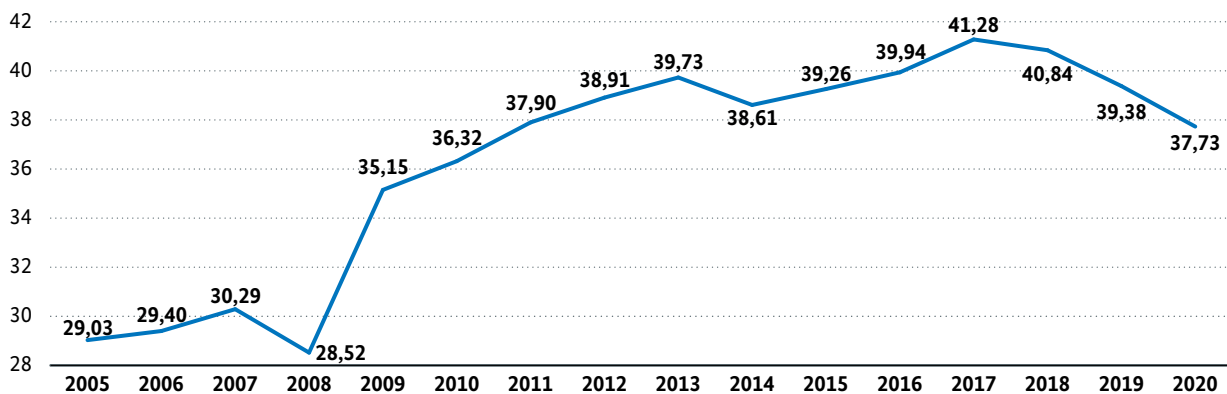
Quelle: KNBS, 2022

Der Beitrag der Lebensmittel- und Getränkeindustrie zum gesamten verarbeitenden Gewerbe in Kenia ist von etwa 29,03 % im Jahr 2005 auf 37,73 Prozent

im Jahr 2020 enorm gestiegen, wobei der höchste Beitrag im Jahr 2017 mit 41,28 Prozent verzeichnet wurde, wie in Abbildung 7 dargestellt.

Abbildung 7: Lebensmittel, Getränke und Tabakwaren (Prozent der Wertschöpfung im verarbeitenden Gewerbe, Kenia)

## Lebensmittel, Getränke und Tabakwaren (Prozent des Mehrwerts bei der Produktion)



Quelle: WorldBank, n.d.

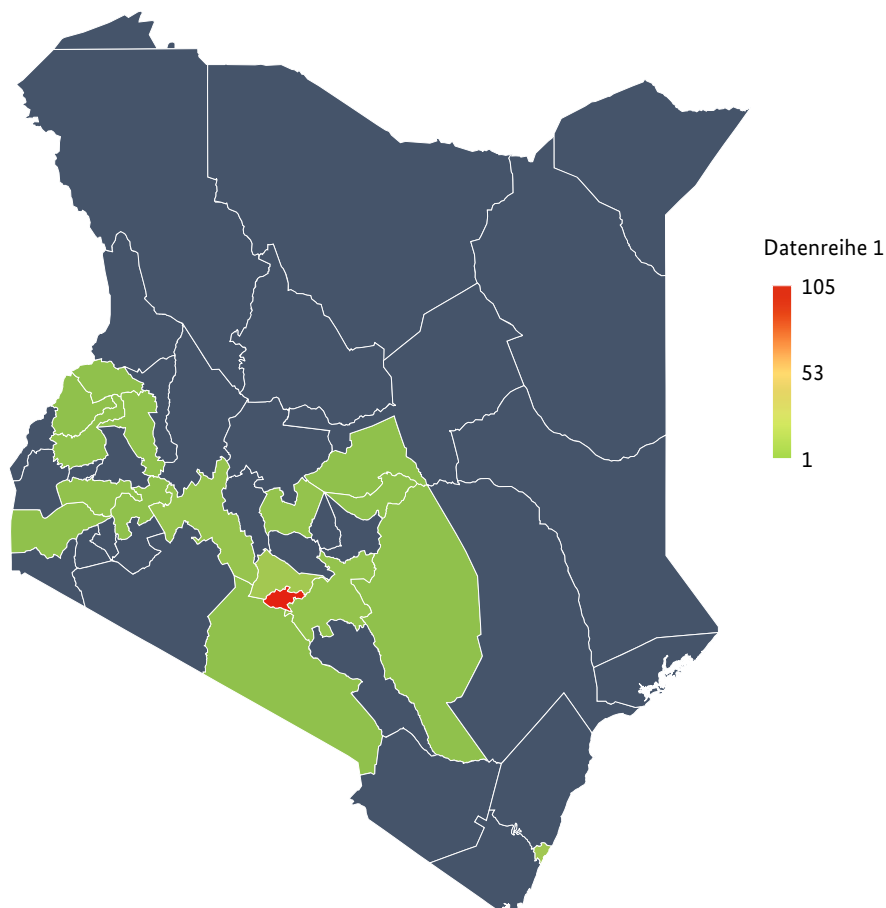
## 2.2 Geografische Verteilung der Unternehmen in Kenia

Abbildung 8 zeigt das Gefälle in der Verteilung der Lebensmittel- und Getränkeunternehmen in Kenia. Während der Großteil der Unternehmen (70–80 Prozent) in den dicht besiedelten Bezirken Nairobi

und Kiambu angesiedelt ist, liegt die Verteilung der Unternehmen für Meeresprodukte zu 90 Prozent im Küstenbezirk Mombasa, die Fleischverarbeitung ist zu 70 Prozent in den Bezirken Kajiado, Nairobi und Machakos angesiedelt und die Milchverarbeitung konzentriert sich im Bezirk Kiambu.

Abbildung 8: Geografische Verteilung der Lebensmittel- und Getränkeunternehmen in Kenia

### Lebensmittel und Getränke in Kenia





# 3. Energieeffizienzpotenzial in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie



In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse des aktuellen Stands der Energieeffizienz beschrieben, die bei Vor-Ort-Besichtigungen von Unternehmen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie ermittelt wurden. Das Kapitel enthält Informationen über die üblichen Prozesse, die typischen Formen des Energieverbrauchs und die Verteilung in verschiedenen Systemen, den Bewusstseinsstand und den Stand der laufenden Aktivitäten zur Energieeffizienz in den Unternehmen.

### 3.1 Methodologie

Im Rahmen der Studie wurden die folgenden Aktivitäten durchgeführt:

#### 3.1.1 Desktop-Untersuchung

Mehrere Internetquellen und offizielle Dokumente, einschließlich Energieaudits, wurden untersucht, um Informationen über den Stand der Energieeffizienz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowohl auf Betriebsebene als auch im ganzen Land zu erhalten. Die Desktop-Studie befasste sich auch mit den Gesetzen und Strategien, die den Energiesektor regeln, sowie mit den relevanten Interessenvertretern und ihren Rollen.

#### 3.1.2 Sammeln von Daten und Informationen

##### Stichprobenverfahren

Die verwendeten Stichprobenverfahren waren:

- i. Geschichtete Stichprobennahme
- ii. Gezielte Stichprobennahme

Die Gesamtheit der Lebensmittel- und Getränkehersteller wurde nach den folgenden Teilspektoren geschichtet: alkoholische Getränke und Spirituosen; Bäcker und Müller; Kakao, Schokolade und Zucker-

waren; Milchprodukte; Säfte/Wasser/kohlensäurehaltige Erfrischungsgetränke; Schlachtung, Zubereitung und Konservierung von Fleisch; Tabak und Speiseöle.

Innerhalb der verschiedenen Schichten wurde anschließend die Technik der gezielten Stichprobennahme angewandt, um einen Vertreter des jeweiligen Teilspektors zu erhalten. Ausgehend von einer Gesamtheit von 149 und einem Konfidenzniveau von 90 Prozent ergab sich bei 15 gezielt ausgewählten und untersuchten Betrieben eine Fehlermarge von 16,8 Prozent. Dabei wurde berücksichtigt, dass die Lebensmittel- und Getränkehersteller etwa 22 Prozent der Mitglieder des kenianischen Herstellerverbands (KAM) ausmachten.

##### Instrumente und Methoden zur Datenerhebung

Es wurden ein Fragebogen und ein Interviewleitfaden entwickelt, die bei den untersuchten und auf 15 begrenzten Probanden angewendet wurden. Zu diesem Zweck wurden zunächst ein Einführungsschreiben und der Fragebogen sowie eine Mitteilung über die Absicht, Interviews und Besuche vor Ort durchzuführen, versandt.

Die geplanten Interviews und Besuche vor Ort wurden anschließend mit der Zielpopulation durchgeführt und die Fragebogendaten für die Analyse gesammelt.

##### Datenanalyse

Die Aufzeichnungen der Interviews und der Besuche vor Ort sowie die aus den Fragebögen gewonnenen Daten wurden anschließend verwendet, um ein Bild der Lebensmittel- und Getränkeindustrie in Kenia zu zeichnen, das folgende Aspekte umfasst:



- i. Gemeinsame Prozesse in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie
- ii. Typische Energiequellen in der Industrie
- iii. Typische Verteilung des Energieverbrauchs in den Produktionsstätten
- iv. Übliche energieverbrauchende Geräte
- v. Bewusstsein und Engagement für Energieeffizienzvorschriften
- vi. Durchgeführte Industrie-Audits
- vii. Installierte Messgeräte

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass zur Datenanalyse Microsoft Excel verwendet wurde.

### 3.2 Übliche Prozesse in der großen Lebensmittel- und Getränkeindustrie

Die in der großen Lebensmittel- und Getränkeindustrie üblichen Prozesse können in fünf Hauptgruppen eingeteilt werden, wie in Tabelle 5 zu sehen.

Die spezifischen Rohstoffe und Prozesse, die nach den identifizierten Teilsektoren in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie in Kenia kategorisiert sind, werden in Tabelle 6 gezeigt.

**Tabelle 5: Gemeinsame Prozesse in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie**

Prozess	Beschreibung	Methoden
Handhabung und Lagerung	Umfasst die Handhabung von Rohstoffen, Zutaten und verarbeiteten Produkten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderbandsysteme</li> <li>• Becherelevatoren</li> <li>• Silos</li> <li>• Tanks</li> <li>• Kühllager</li> </ul>
Extraktion	Trennung des Inhalts von den Rohstoffen. Dies kann eine Flüssig-Flüssig-Extraktion oder eine Fest-Flüssig-Extraktion sein.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerkleinern</li> <li>• Mahlen</li> <li>• Stampfen</li> <li>• Erhitzen (direkt/indirekt)</li> </ul>
Verarbeitung	Umwandlung der Rohmaterialien in das gewünschte Endprodukt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahlen</li> <li>• Gären</li> <li>• Destillieren</li> <li>• Kochen</li> <li>• Dehydrieren</li> </ul>
Konservierung	Prozess der Konservierung eines Produkts, um sicherzustellen, dass es nicht beschädigt wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlen</li> </ul>
Verpacken	Umhüllen von Produkten für den sicheren Vertrieb, die Lagerung, den Verkauf und die Verwendung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eindosen</li> <li>• Einwickeln</li> </ul>

Quelle: Graham, 2022

Tabelle 6: Teilssektor, Rohstoffe und Verfahren

Teilssektor	Verarbeitetes Material	Anforderung an die Lagerung	Verarbeitungstechnik	Konservierungstechnik	Verpackung
Müllereien	Getreide	Silos	Mahlen, Sichten, Schrotten, Walzen	Trockenes Kochen oder Backen	Silos, Säcke oder Beutel für andere Prozesse oder verpackt für den Einzelhandel
Backen	Mehl und andere Trockengüter, Wasser, Öle	Silos, Supersäcke und Beutel	Kneten, Fermentieren, Beschichten, Oberflächenbehandlungen von Gewürzmitteln	Backen, Schneiden, Oberflächenbehandlungen und Verpacken	Verpackungen für den Großhandel, Restaurants und Einzelhandelsmärkte
Schokoladenherstellung und Süßwaren	Kakaobohnenzucker, Fette	Silos, Säcke, Klimakammern	Rösten, Mahlen, Mischen, Conchieren, Gießen	–	Päckchen
Zuckerverarbeitung und -raffination	Zuckerrüben, Zuckerrohr	Silos	Zerkleinern, Mazeration, Vakuumkonzentration, Zentrifugieren, Trocknen	Vakuumkochen	Beutel, Päckchen
Molkereierzeugnisse	Milch, Zucker, andere Bestandteile	Unmittelbare Verarbeitung	Entrahmen, Aufwirbeln (Butter), Koagulieren (Käse), Reifen, Fermentation (Joghurt)	Pasteurisierung, Sterilisierung oder Konzentrierung, Trocknung, Kühlung	Flaschen, Plastikverpackungen, Schachteln (Käse), oder unverpackt
Saft/Wasser/kohlensäurehaltige Erfrischungsgetränke	Obst, Getreide, kohlenensäurehaltiges Wasser	Silos, Tanks, Lagertanks	Destillation, Vermischung, Belüftung	Pasteurisierung	Fässer, Flaschen, Dosen
Fleischverarbeitung und -konservierung	Rindfleisch, Lammfleisch, Schweinefleisch, Geflügel	Kühlager	Schlachten, Zerlegen, Entbeinen, Zerkleinern, Kochen	Kühlen, Tiefkühlen, Sterilisieren	Lose oder in Dosen, Karton
Fischverarbeitung	Alle Arten von Fisch	Kühlager	Köpfen, Ausnehmen, Filetieren, Kochen	Tiefgefrieren, Trocknen, Sterilisieren	Lose in Kühlcontainern oder in Dosen
Alkoholische Getränke	Gerste, Hopfen	Silos, Tanks, Klimakeller	Schrotten, Mälzen, Brauen, Filterpressen, Gären	Pasteurisierung	Flaschen, Dosen, Fässer
Speiseöl und Fette	Erdnüsse, Oliven, Datteln, Ölpalmen, andere Früchte, tierische und pflanzliche Fette	Silos, Tanks, Kühlager	Mahlen, Lösungsmittel- oder Dampf-Extraktion, Filterpressen	Pasteurisierung, falls erforderlich	Flaschen, Päckchen, Dosen
Obst- und Gemüsekonserven	Frisches Obst und Gemüse	Sofort verarbeitet; Früchte können mit Schwefeldioxid stabilisiert werden	Blanchieren oder Kochen, Zerkleinern, Vakuumkonzentration von Säften	Sterilisieren, Pasteurisieren, Trocknen, Dehydratisieren, Gefriertrocknen	Beutel, Dosen, Glas- oder Kunststoffflaschen

Quelle: Graham, 2022

### 3.3 Typische Energiequellen

Energie wird in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie in der Regel in Form von Strom und Wärme für die verschiedenen in Abschnitt 3.2 genannten Prozesse verwendet. Die Primärenergieträger des Sektors werden entweder zur Stromerzeugung oder zur Wärmeversorgung genutzt. Die Energiequellen in diesem Sektor sind Netzstrom, Solaranlagen, Biomasse (Briketts, Bagasse, Holz und Holzkohle) sowie fossile Brennstoffe (Flüssiggas, Schweröl und Diesel).

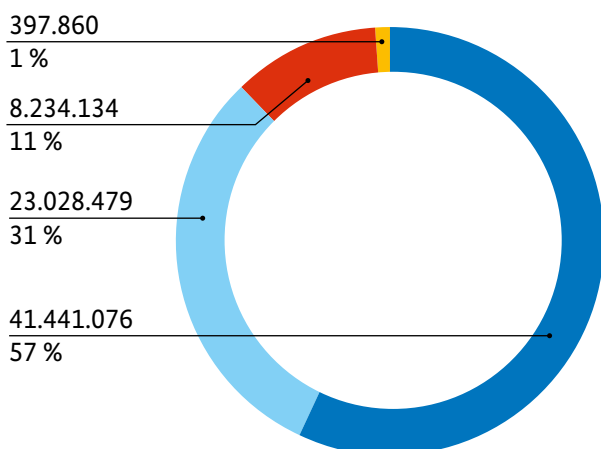
Die Aufschlüsselung der Energiequellen der untersuchten Einrichtungen ist in Abbildung 9 dargestellt. Den größten Anteil an der elektrischen Energie machte Netzstrom und Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung mit 57 Prozent bzw. 31 Prozent aus. Bei den thermischen Energiequellen überwiegen Biomasse und Schweröl mit 78 Prozent bzw. 22 Prozent.

Die meisten Lebensmittel- und Getränkehersteller sind in städtischen Gebieten angesiedelt, wo die vorherrschende Energiequelle Netzstrom ist. Biomasse wird hauptsächlich in der westlichen Region des Landes verwendet, in der die zuckerverarbeitenden Betriebe vorherrschen und die Bagasse-Kessel für die Kraft-Wärme-Kopplung mit Dampfturbinen nutzen. Die Unternehmen sowohl in städtischen als auch in ländlichen Gebieten verfügen über einen Netzanschluss, von dem aus sie mit Strom versorgt werden, entweder als Haupt- oder als Reservestromquelle.

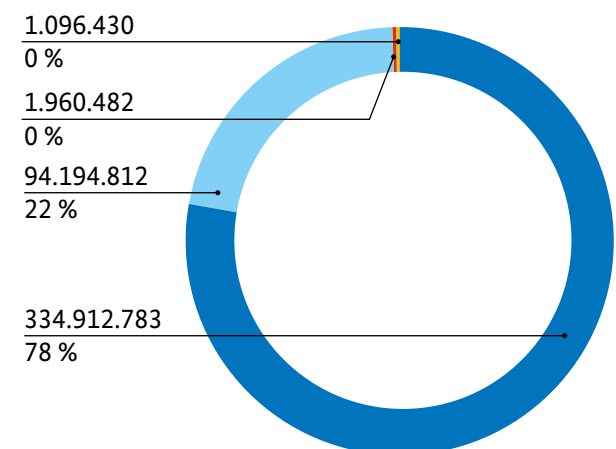
Elektrizität ist eine wichtige Energieform in der Industrie, alle 15 untersuchten Unternehmen nutzen Netzstrom im Produktionsprozess. Darüber hinaus ist die Eigenerzeugung von Strom durch netzgekoppelte Solaranlagen, Notstromaggregate und Kraft-Wärme-Kopplung üblich. Dies ist ein klarer Hinweis darauf, dass in diesen Betrieben und

Abbildung 9: Aufschlüsselung der Energiequellen der untersuchten Einrichtungen

#### Elektrische Energieaufschlüsselung (MWh)



#### Thermische Energieaufschlüsselung (MWh)



■ Elektrizität aus dem Stromnetz
 ■ Kraft-Wärme-Kopplung
 ■ Dieselerzeuger
 ■ Solarenergie

■ Biomasse
 ■ Schweröl
 ■ Heizkessel
 ■ Flüssiggas

Quelle: : Eigene Zusammenstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage der Auditberichte

in der gesamten Lebensmittel- und Getränkeindustrie zumindest elektrische Energieeinsparungen möglich sind. Netzgekoppelte PV-Solaranlagen werden als Möglichkeit zur Kosteneinsparung für die Einrichtungen gesehen – und die Technologie wird in der Branche positiv aufgenommen, wobei diese Technologie von 43 Prozent der besuchten Einrichtungen eingesetzt wird.

Wärme wird in der Regel durch fossile Brennstoffe (Diesel, Schweröl, Flüssiggas) bereitgestellt, obwohl Biomassebrennstoffe (Briketts/Bagasse/Holzkohle/Holz) immer noch verwendet werden. Diese werden in der Regel direkt zum Beheizen von Öfen und Trocknern oder zur Erzeugung von Dampf ver-

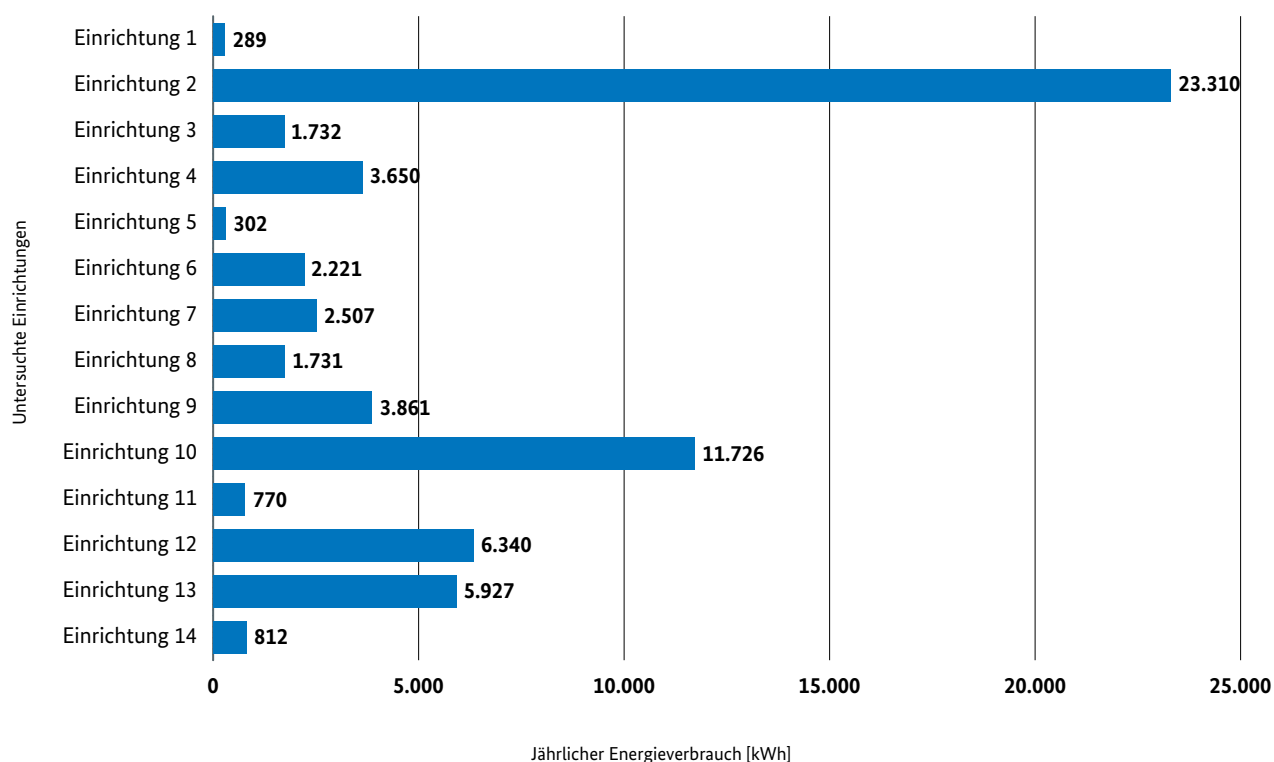
wendet, der wiederum in verschiedenen Heizprozessen eingesetzt wird. Flüssiggas ist die häufigste Wärmequelle in diesem Sektor: 86 Prozent der besuchten Einrichtungen nutzen Flüssiggas als Wärmequelle.

### 3.4 Typische Verteilung des Energieverbrauchs in den Betrieben

Die Verteilung des Energieverbrauchs variiert von Einrichtung zu Einrichtung, wie in Abbildung 10 dargestellt. Der höchste jährliche Energieverbrauch wurde mit **23.310 MWh** festgestellt, der geringste Verbrauch mit etwa **289 MWh** jährlich.

Abbildung 10: Energieverbrauch pro erfasster Einrichtung in 2021

#### Energieverbrauch der Einrichtung [kWh]



Quelle: Eigene Zusammenstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage der Auditberichte

Die folgenden allgemeinen Beobachtungen wurden in allen untersuchten Einrichtungen gemacht:

- i. Beleuchtungssysteme machen in der Regel weniger als 10 Prozent des Gesamtverbrauchs der Einrichtungen aus.
- ii. In Einrichtungen, in denen Frischprodukte verarbeitet werden, liegt der Energiebedarf für Kühlprozesse und -anlagen (Kühlräume, Kältemaschinen und Klimaanlage) in der Regel bei 50–60 Prozent. Die anderen energieintensiven Prozesse in solchen Einrichtungen sind die allgemeine Reinigung sowie die Reinigung von Produkten, zu der auch die Wäsche gehört; diese anderen Prozesse machten in der Regel etwa 10–15 Prozent des Energieverbrauchs aus.
- iii. Anlagen, die nicht verderbliche Lebensmittel wie Flocken und Pflanzenöl verarbeiten, nutzen in der Regel Wärme als Hauptbestandteil ihrer Verarbeitung; die Wärmeerzeugung (Heizkessel für die Dampferzeugung) erforderte ebenfalls typischerweise 50–60 Prozent des Energiebedarfs der Anlagen.
- iv. Wie in jeder Produktionslinie machen auch die Druckluftsysteme einen Anteil am Gesamtverbrauch der Anlage aus; dieser Anteil wurde mit 10–20 Prozent angegeben.

- v. Ähnlich wie bei den Druckluftsystemen sind Motoren in der Produktion nicht zu übersehen; vom Betrieb von Förderbändern über das Pumpen von Wasser bis hin zum Mahlen und Mischen verbrauchten Motorsysteme in der Regel 20–30 Prozent der Energie in den Einrichtungen.
- vi. Häusliches Kochen und andere kleine Heizvorgänge verbrauchten in der Regel weniger als 5 Prozent der Energie in den Einrichtungen; über 90 Prozent dieser Energie wurden mit Flüssiggas erzeugt.

### 3.5 Typische energieverbrauchende Geräte

Die Lebensmittel- und Getränkeindustrie ist zwar fortschrittlich und sucht stets nach Möglichkeiten zur Verbesserung ihrer Produktionsabläufe. Dies ist jedoch auch zeitkritisch und könnte darauf hinweisen, dass einige Geräte vor Ort so alt sind wie die Betriebe selbst. Es zeigte sich, dass Geräte und/oder Systeme normalerweise nur im Falle eines katastrophalen Ausfalls ausgetauscht wurden oder wenn das vorhandene System nicht mehr in der Lage war, die Anforderungen der Produktionsanlage zu erfüllen. Das übliche Alter der installierten Geräte ist im Folgenden zusammengefasst: Tabelle 7.

Tabelle 7: Typische energieverbrauchende Geräte/Apparate

Gerät	Typisches Alter	Gängige Marken
i. Motoren	In den meisten Einrichtungen sind mehr als 50 Motoren installiert, wobei das übliche Alter der installierten Geräte drei Jahre beträgt, während die alten Motoren 15 Jahre und älter sind. Üblich sind Motoren mit Standardwirkungsgrad, einige wenige Einrichtungen haben Motoren mit hohem Wirkungsgrad. Motoren mit sehr hohem Wirkungsgrad sind nicht üblich.	ABB, Schneider, Gamak und Saer, Kirloskar, Siemens, Bonfiglioli
ii. Beleuchtung	Typische Einrichtungen haben mehr als 100 installierte Geräte, wobei die neuesten Geräte weniger als ein Jahr und die ältesten mehr als fünf Jahre alt sind.	OSRAM, Philips, Tronic und DP Light
iii. Luftkompressoren	Die Anzahl der in den Einrichtungen installierten Kompressoren liegt zwischen zwei und acht, je nach dem Prozess des Druckluftbedarfs. Das übliche Alter der Geräte liegt bei sechs bis zehn Jahren, einige Einrichtungen gaben jedoch auch an, Geräte zu verwenden, die älter als 15 Jahre sind.	Atlas Copco, Kaiser, Elgi und Ingersoll Rand, Kirloskar, Kaishan, (ehemals) Mannesmann

Tabelle 7: Typische energieverbrauchende Geräte/Apparate (Fortsetzung)

Gerät	Typisches Alter	Gängige Marken
iv. Klimatisierungssysteme	Die Anzahl der installierten Geräte hängt vom Standort ab. Die Anzahl der Geräte reicht von null bis mehr als 50, wobei das übliche Alter der Geräte bei sechs bis zehn Jahren liegt. Der gängigste Typ sind einzelne Split-Klimaanlagen. Nur wenige Geräte verfügen über das EPRA-Energielabel.	Samsung, VON, Gree, Carrier, DAIKIN, Toshiba, Trane, Midea LG, Armco, Bosch, Sharp, Hisense und Siemens
v. Kühltürme	Die durchschnittliche Anzahl von Kühltürmen pro Einrichtung war zwei bis vier, wobei die meisten Kühltürme 11 – 15 Jahre alt waren.	
vi. Kaltwassersätze	Die durchschnittliche Anzahl von Geräten liegt zwischen drei bis fünf, wobei das am häufigsten angegebene Alter der Geräte null bis fünf Jahre beträgt und einige Einrichtungen Geräte mit einem Alter zwischen 11 – 15 Jahren angaben.	KKT Chillers
vii. Heizkessel und Dampfverteilungssysteme	Die häufigste Anzahl der installierten Geräte in den Einrichtungen liegt bei ein bis zwei, wobei das Alter der Geräte in der Regel zwischen null und fünf Jahren lag.	John Thompsons, Bosch, Shellmax, Forbes Marshall
viii. Kühltager	Die Einrichtungen, die über Kühlräume verfügten, hatten mehr als fünf Kühlräume, und das Alter der Kühlräume wurde am häufigsten mit unter zehn Jahren angegeben.	Guntner/Bitzer
ix. Pumpen	Die meisten Einrichtungen haben mehr als zehn Pumpen, wobei das übliche Alter der installierten Geräte drei Jahre beträgt, während die alten Pumpen 15 Jahre und älter sind.	Grundfos, Pedrollo, KSB, Lorentz

Quelle: Eigene Zusammenstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage von Daten aus Vor-Ort-Besuchen

### 3.6 Bewusstsein über und Engagement für die Energieeffizienzverordnungen

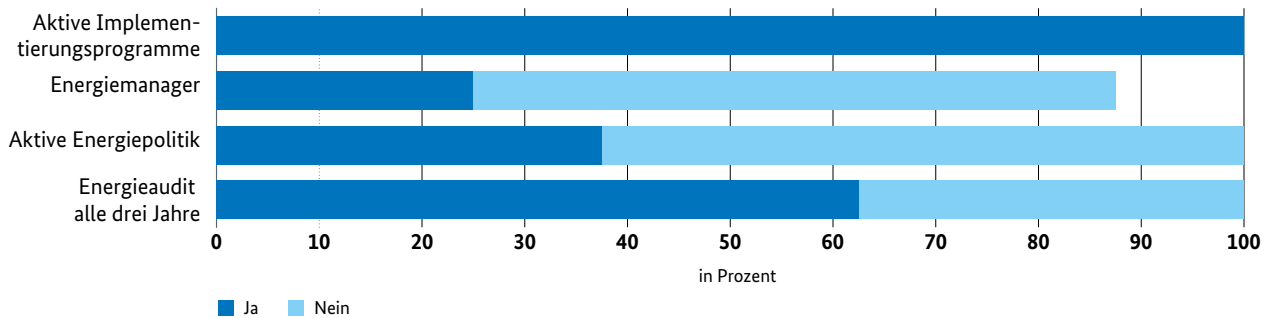
Bei den Besichtigungen vor Ort wurde festgestellt, dass sich alle Einrichtungen der Energieeffizienz im Allgemeinen bewusst sind, dass aber das Engagement in Bezug auf die Anforderungen der Energie (Energiemanagement)-Verordnungen von 2012 recht gering ist (siehe Tabelle 2). Der Grad des Engagements für die Anforderungen der Verordnungen, wie er bei der Besichtigung vor Ort ermittelt wurde, ist in Abbildung 11 dargestellt.

Die Ergebnisse der Vor-Ort-Besuche zeigen, dass 86 Prozent der besuchten Einrichtungen verpflichtet sind, alle drei Jahre Energieaudits gemäß den Anforderungen der Energie (Energiemanagement)-Verordnungen 2012 durchzuführen. Von diesen Audits wird erwartet, dass sie Energiesparmaßnahmen aufzeigen, die vor dem nächsten Auditzyklus umgesetzt werden sollen, und dass sie Hinweise auf Möglichkeiten für Investoren zur Umsetzung der

Energieeffizienz liefern. Darüber hinaus gaben alle Einrichtungen an, einige der in Abbildung 11 oben genannten Energiesparmaßnahmen umgesetzt zu haben. Die Verpflichtung, einen Energiemanager einzustellen und über eine aktive Energiepolitik zu verfügen, ist mit 29 Prozent der Einrichtungen, die einen Energiemanager vor Ort haben, und 38 Prozent, die eine aktive Energiepolitik verfolgen, recht gering. Eine aktive Energiepolitik bedeutet, dass sich die Einrichtung Ziele gesetzt hat, die sie im Hinblick auf das Energiemanagement erreichen will. Darüber hinaus kann das Vorhandensein eines Energiemanagers vor Ort als Hinweis auf kontinuierliche Energiemanagementaktivitäten in der Einrichtung gewertet werden. Das Fehlen einer Energiepolitik und fehlende Energiemanager vor Ort können zu einem geringen Energiebewusstsein in Unternehmen führen, was bedeutet, dass für die Kunden in diesem Sektor möglicherweise eine Beratung erforderlich ist, bevor sie die vorgeschlagenen Energieeffizienz-Technologien übernehmen.

Abbildung 11: Grad des Engagements für die Energiemanagement-Verordnungen 2012

## Verpflichtung zu den EM-Verordnungen



Quelle: Eigene Zusammenstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage von Daten aus Vor-Ort-Besuchen

### 3.7 Durchgeführte Audits in der Industrie

Aus den Ergebnissen der Fallstudien geht hervor, dass bei den Audits in diesem Sektor ein großer Schwerpunkt auf Energieaudits und Brandschutz gelegt wurde, wie in Tabelle 8 gezeigt. Die Einrich-

tungen haben auch andere Arten von Audits durchgeführt, je nach Art des Betriebs, einschließlich Audits der Abfallwirtschaft (50 Prozent der Einrichtungen), Audits der Wasserqualität (50 Prozent der Einrichtungen) und Audits der elektrischen Sicherheit (50 Prozent der Einrichtungen).

Tabelle 8: Prozentsatz der von den Einrichtungen durchgeführten Audits

Art des Audits	Durchgeführtes Energieaudit	
	Prozent der Einrichtungen, die ein Audit durchgeführt haben	
Allgemeines Energieaudit	88 %	
Energieaudit – Investitionsgrad	43 %	
Audit der Abfallwirtschaft	50 %	
Audit der Wasserqualität	50 %	
Audit der elektrischen Sicherheit	50 %	
Audit zum Brandschutz	100 %	

Quelle: Eigene Zusammenstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage von Daten aus Vor-Ort-Besuchen

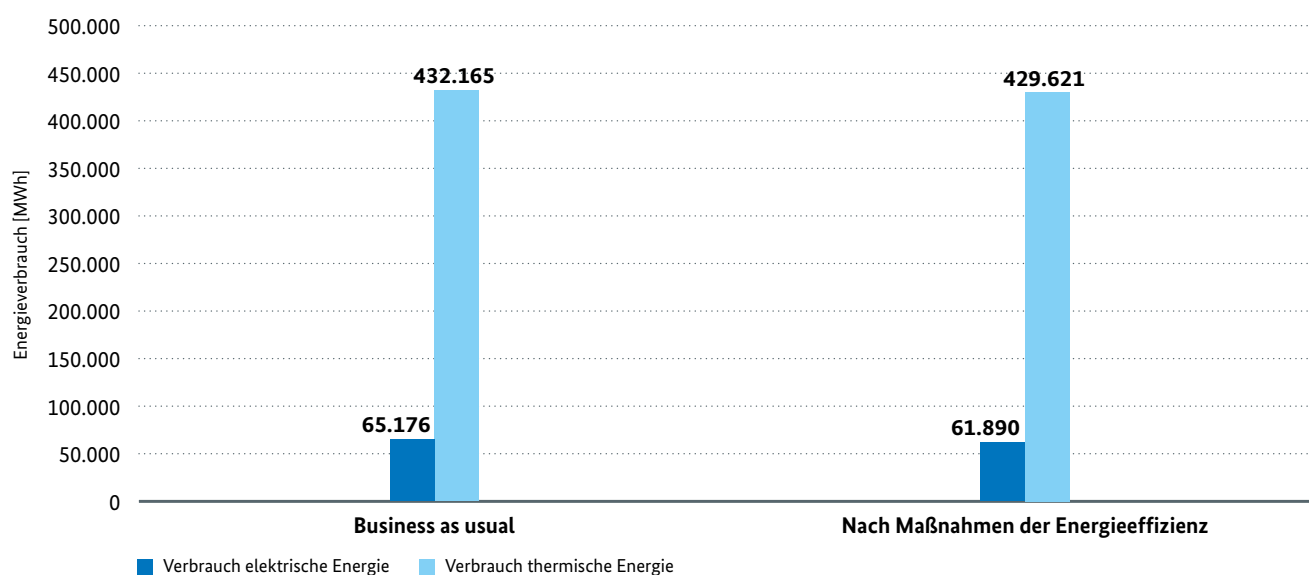
Jedes der Unternehmen hat seit Inkrafttreten der Energie (Energiemanagement)-Verordnung 2012 mindestens einmal ein Energieaudit durchgeführt, wobei die häufigste Art der Energieaudits ein allgemeines Energieaudit war, das bei 88 Prozent der Einrichtungen erfolgte, während vier Prozent der Einrichtungen Energieaudits in Bezug auf den Investitionsgrad durchführten. Der Zyklus der in den letzten 12 Betriebsjahren durchgeführten Audits reicht von ein bis vier Jahren, wobei die meisten Einrichtungen innerhalb der letzten zwei Jahre ein Energieaudit umgesetzt haben. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die meisten Einrichtungen angefangen haben, Energiesparmaßnahmen umzusetzen, was Möglichkeiten für Investoren im Bereich der Energieeffizienz bieten würde.

Die Energieauditdaten der untersuchten Einrichtungen zeigen Einsparungen von fünf Prozent bzw. ein Prozent beim jährlichen Strom- und Wärmeenergieverbrauch. Der jährliche Stromverbrauch sinkt von **65.176 MWh** im „Business-as-usual“-Fall auf **61.890 MWh** nach Umsetzung der vorgeschlagenen Energieeffizienzmaßnahmen, während der Wärmeenergieverbrauch um 2.543 MWh sinkt, wie in Abbildung 12 dargestellt.

Die finanzielle Investition für die Umsetzung der Energieeffizienzmaßnahmen in den untersuchten Einrichtungen wurde mit 166 Mio. KES veranschlagt, wobei sich die Kosteneinsparungen auf etwa 130 Mio. KES beliefen, was einer einfachen Amortisationszeit von 1,28 Jahren entspricht, wie in Abbildung 13 zu sehen.

Abbildung 12: Geschätzte Veränderung des Energieverbrauchs

### Veränderung des Energieverbrauchs

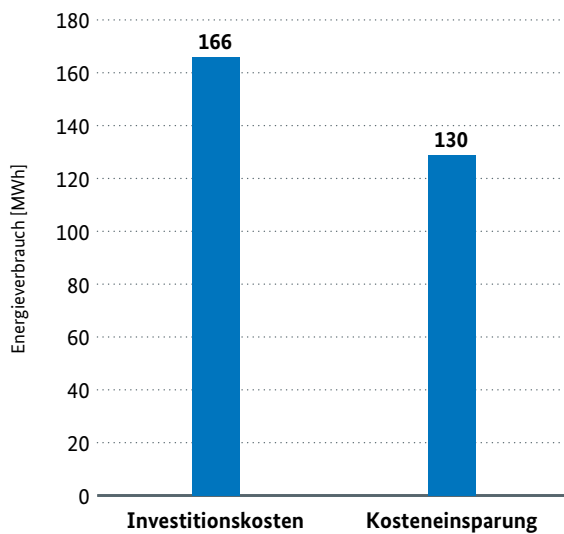


Quelle: Eigene Zusammenstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage von Auditberichten



### Abbildung 13: Investitionskosten vs. Kosteneinsparungen

#### Veränderung des Energieverbrauchs



Quelle: Eigene Zusammenstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage von Auditberichten

Anhand einer Fallstudie einer der besuchten Einrichtungen wurden die empfohlenen Energiesparmaßnahmen mit ihren spezifischen finanziellen Parametern ermittelt. Tabelle 9 zeigt eine Zusammenfassung der Energieaudit-Empfehlungen für Einrichtung 6. Die empfohlenen Maßnahmen ergaben eine jährliche Gesamtenergieeinsparung von **1.724.788 kWh**, eine jährliche Gesamteinsparung von **KES 15.617.656**, Investitionskosten von **KES 40.499.050** und eine durchschnittliche einfache Amortisation von **2,59 Jahren**, wobei jede Energiesparmaßnahme einen attraktiven ROI aufwies.

Tabelle 9: Beispielhafte Empfehlungen für Energiesparmaßnahmen für Einrichtung 6

Zusammenfassung der identifizierten Energiesparmaßnahmen in Einrichtung 6							
Nr.	Identifizierte Energiesparmaßnahme	Geschätzte jährliche Energieeinsparungen	Geschätzte jährliche Kosteneinsparungen	Geschätzte Investitionskosten	Amortisationszeit	ROI	Jährliche CO <sub>2</sub> eqv-Reduzierung
		kWh	Kshs	Kshs	Jahre	Prozent	Kgs
Elektrische Systeme							
1	Verbesserung der Beleuchtung durch Verwendung von LED-Beleuchtung	9.871	200.012	169.050	0,85	221 %	3.629
2	Eindämmung von Druckluftlecks	74.867	1.516.985	450.000	0,30	651 %	27.521
3	Ersatz von Standard-Effizienz-Motoren durch Motoren mit sehr hoher Effizienz	12.654	265.411	600.000	2,26	186 %	4.652



Tabelle 9: Beispielhafte Empfehlungen für Energiesparmaßnahmen für Einrichtung 6 (Fortsetzung)

Zusammenfassung der identifizierten Energiesparmaßnahmen in Einrichtung 6							
Nr.	Identifizierte Energiesparmaßnahme	Geschätzte jährliche Energieeinsparungen	Geschätzte jährliche Kosteneinsparungen	Geschätzte Investitionskosten	Amortisationszeit	ROI	Jährliche CO <sub>2</sub> eqv-Reduzierung
		kWh	Kshs	Kshs	Jahre	Prozent	Kgs
<b>Elektrische Systeme</b>							
4	VSD-Nachrüstung (Drehzahlregelung) alter Kessel FD-Motor	6.618	134.101	180.000	1,34	291 %	2.433
5	Ausarbeitung eines strukturierten Energiemanagementprogramms	32.939	667.416	1.500.000	2,25	53 %	12.108
6	Energiemessung und Echtzeitüberwachung	43.918	889.888	1.600.000	1,80	169 %	16.144
	<b>Zwischensumme</b>	<b>180.866</b>	<b>3.673.812</b>	<b>4.499.050</b>	<b>1,47</b>	<b>262 %</b>	<b>66.486</b>
<b>Thermische Systeme</b>							
7	Isolierung von Dampf- und Kondensat-Rückgewinnungsleitungen	1.066.684	2.273.826	1.000.000	0,44	690 %	7.339
	<b>Zwischensumme</b>	<b>180.866</b>	<b>3.673.812</b>	<b>4.499.050</b>	<b>1,47</b>	<b>262 %</b>	<b>66.486</b>
<b>Alternative Energiequellen</b>							
8	AES: Netzgebundene PV-Solaranlagen	477.238	9.670.018	35.000.000	4,00	109 %	175.433
	<b>Gesamt</b>	<b>1.724.788</b>	<b>15.617.656</b>	<b>40.499.050</b>	<b>2,59</b>		<b>249.258</b>

Quelle: Eigene Zusammenstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage von Auditberichten

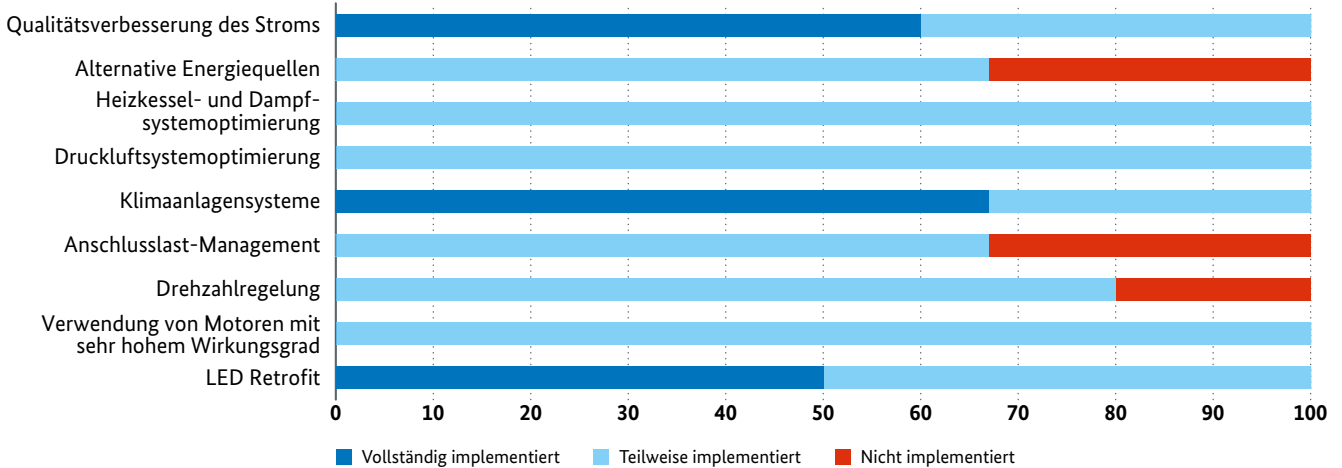
### 3.8 Umsetzung der Energieaudits

Die Untersuchung der Umsetzungsraten der Empfehlungen, die im Rahmen des in diesen Einrichtungen durchgeführten Energieaudits gegeben wurden, zeigt, dass die meisten der empfohlenen Einsparmaßnahmen in den Einrichtungen teilweise umgesetzt wurden, wobei einige wenige Maßnah-

men vollständig umgesetzt wurden, während andere nicht umgesetzt wurden, wie in Abbildung 14 dargestellt. Dieser Trend der Umsetzungsgrade ist ein eindeutiger Hinweis darauf, dass sich die Einrichtungen des Sektors bemüht haben, empfohlene Energiesparmaßnahmen umzusetzen, obwohl die meisten Maßnahmen jedoch nur teilweise oder gar nicht umgesetzt wurden.

Abbildung 14: Stand der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen für Fallstudienstandorte

## Umsetzungsraten der Energieeffizienzmöglichkeiten



Quelle: Eigene Zusammenstellung (EIAL, 2022) auf Grundlage von Daten aus Vor-Ort-Besuchen

Es wurde festgestellt, dass die Attraktivität der empfohlenen Energiesparmaßnahmen für die Einrichtungen von den zu erwartenden Energieeinsparungen und der finanziellen Rentabilität abhängt. Einrichtungen, die Energieaudits in Bezug auf den Investitionsgrad durchführten, hatten eine höhere Umsetzungsrate als Einrichtungen, die allgemeine Energieaudits umsetzten. Energieaudits in Bezug auf den Investitionsgrad liefern zusätzlich zur einfachen Amortisation der allgemeinen Energieaudits finanzielle Indikatoren wie IZF (interner Zinsfuß), Kapitalwert, ROI und Wirtschaftlichkeitsindex. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Einrichtungen zusätzlich zu den Energie-Vorteilen auch auf die finanziellen Gewinne achten. Für Investoren, die Energieeffizienzprojekte durchführen, wird ein finanziell attraktives Projekt die Bereitschaft zur Umsetzung erhöhen.

### 3.9 Messgeräte, die üblicherweise vor Ort installiert werden

Während der Vor-Ort-Besuche wurde festgestellt, dass sich die untersuchten Einrichtungen verpflichtet haben, den Energieverbrauch zu messen, was der erste Schritt auf dem Weg zu mehr Energieeffizienz ist. Aus den gesammelten Daten geht hervor, dass 86 Prozent der Einrichtungen über eigene Energiemessgeräte verfügen, während sich nur 14 Prozent der Einrichtungen auf die vom Versorgungsunternehmen bereitgestellten Aufzeichnungen verlassen. Diese werden entweder zur Messung des Verbrauchs der gesamten Anlage, eines Teilbereichs oder bestimmter Geräte im Prozess verwendet.

Zu den in den besuchten Betrieben der Lebensmittel- und Getränkeindustrie am häufigsten installierten Messgeräten gehören:

- i. **Temperaturmessgeräte:** Sie werden in der Regel zur Temperaturkontrolle in Kühlhäusern und in der Produktionslinie eingesetzt, um die Effizienz und Haltbarkeit der Produkte zu gewährleisten. Sie werden auch in Wärmeprozessen und Kompressoren zur Überwachung und Steuerung eingesetzt.
- ii. **Energiezähler:** zur Überwachung des Energieverbrauchs für Abrechnungen und interne Audits; einige Einrichtungen verfügen zu denselben Zwecken auch über intelligente Energiezähler.
- iii. **Spannungsmessgeräte:** zur Überwachung der Versorgung, insbesondere von spannungsempfindlichen Geräten.
- iv. **Strommessgeräte:** für die Strommessung.
- v. **Frequenzmessgeräte:** Die Überwachung der Netzfrequenz, die sich auf die Antriebsdrehzahlen auswirkt, ist besonders in dieser Branche ein wichtiger Bestandteil.
- vi. **Geschwindigkeitssensoren (Tachometer):** zur Überwachung der Geschwindigkeiten verschiedener Geräte in der Produktionslinie, insbesondere bei Förderanlagen.
- vii. **Geräte zur Gewichtsmessung:** Diese befinden sich in der Regel am Ende der Produktionslinie, meist im Verpackungsprozess.
- viii. **Aräometer:** Diese Geräte werden typischerweise in der Getränkeindustrie zur Qualitätskontrolle der Produktion eingesetzt.
- ix. **Durchflussmesser:** Diese sind ebenfalls typischerweise in der Getränke- und Speiseölproduktion in Abfüllmaschinen zu finden.
- x. **Füllstandssensoren:** für die Mengen- und Qualitätskontrolle bei der Verpackung von Flüssigkeiten; üblich sind Ultraschall-, optische und Radar-Füllstandssensoren.
- xi. **Feuchtigkeitssensoren:** Sie werden zur Überwachung des Feuchtigkeitsgehalts der Umgebung eingesetzt, in der empfindliche Rohstoffe und Produkte gelagert werden, um eine Degeneration zu vermeiden.

Die meisten Einrichtungen verfügen über ein aktives Datenerfassungsprogramm, obwohl die Analyse zur Bereitstellung von Informationen über die Energieleistung der Einrichtungen recht gering ist. Nichtsdestotrotz könnten diese Messgeräte eine wichtige Komponente beim Abschluss eines Energieleistungsvertrags sein.

## 4. Potenzielle Hindernisse, Marktchancen und Risiken





Dieser Abschnitt fasst die identifizierten Chancen für Investoren im Bereich der Energieeffizienz in der kenianischen Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie die potenziellen Hindernisse und Strategien für einen erfolgreichen Markteintritt zusammen.

#### 4.1 Hindernisse für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen

Zu den identifizierten Hindernissen für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie gehören:

- i. Die Wahrnehmung, dass energieeffiziente Technologien im Vergleich zu ineffizienten Technologien kostenintensiv sind, ist hoch, so dass die Betriebe dazu neigen, sich für günstigere Technologien zu entscheiden oder nur die günstige Energieeffizienzlösung umzusetzen.
- ii. Der Energieeffizienz wird im Vergleich zum Hauptziel des Unternehmens, nämlich der Produktion, nur eine mittlere bis geringe Priorität eingeräumt. Dies ist wahrscheinlich auf das mangelnde Bewusstsein für die Möglichkeiten zurückzuführen, die diese energieeffizienten Technologien im Produktionsprozess bieten.
- iii. Unzureichende Kenntnis der verfügbaren energieeffizienten Technologien und mangelnde Kenntnis darüber, wie diese Technologien zu Energie- und Kosteneinsparungen führen. Der Preis bleibt ein Schlüsselfaktor und nicht die Energieeffizienz der Geräte.
- iv. Der Mangel an strikter Durchsetzung bestehender Politiken und Vorschriften durch die mit der Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen beauftragten Behörden ist weit verbreitet, was hauptsächlich auf Korruption zurückzuführen ist.
- v. Unzureichende Kapazitäten und Schulungen für die Durchführung von Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz. So befassten sich bei-

spielsweise in den meisten der im Rahmen der Feldstudie besuchten Einrichtungen weniger als drei Mitarbeiter mit Fragen der Energieeffizienz, und nur wenige waren als Energiemanager ausgebildet.

- vi. Unzureichende finanzielle Anreize/Darlehen (grüne Anleihen) zur Förderung der Einführung dieser Technologien, da sie im Vergleich zu den ineffizienten Technologien sehr kostenintensiv sind. Die meisten Einrichtungen erhalten eine innerbetriebliche Finanzierung für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen.

#### 4.2 Finanzierung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

In Kenia stehen verschiedene Mechanismen zur Finanzierung von Energieeffizienzmaßnahmen zur Verfügung. Die vorherrschenden Finanzierungsformen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sind jedoch die folgenden:

- i. Innerbetriebliche Finanzierung: Dies ist die häufigste Methode zur Finanzierung von Energieeffizienzprojekten in diesem Sektor. Die Einrichtungen stellen Haushaltsmittel für bestimmte Energiesparmaßnahmen bereit, die in einem bestimmten Haushaltsjahr umgesetzt werden sollen.
- ii. Energieleistungsvertrag: Eine Reihe von Einrichtungen hat sich für den Abschluss von Energieleistungsverträgen entschieden, wobei der Trend bei dieser Finanzierungsform in Richtung der Finanzierung von Technologien für erneuerbare Energiequellen, insbesondere PV-Solaranlagen, geht.
- iii. Anreize: Diese werden unter anderem von Organisationen wie KAM und MESPT bereitgestellt, um die Einführung energieeffizienter Technologien in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie zu beschleunigen.

- iv. Internationale AFD-Finanzierung: Internationale Finanzierung wird hauptsächlich von der Agence Française de Développement (AFD) in Zusammenarbeit mit dem kenianischen Herstellerverband (KAM) bereitgestellt, um die Einführung von grüner Energie und Energieeffizienz im Rahmen des grünen Kreditprogramms SUNREF (Sustainable Use of Natural Resources and Energy Financing) voranzutreiben. Das SUNREF-Programm wird in Partnerschaft mit lokalen Finanzinstituten/Banken umgesetzt. Einige der Projekte, die im Rahmen dieses Programms in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie durchgeführt wurden, sind in Tabelle 10 aufgeführt. Das SUNREF-Programm stieß jedoch auf Hindernisse, unter anderem auf Schwierigkeiten bei der Zusammenarbeit mit kenianischen Banken, die wenig Erfahrung mit Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz hatten, so dass sie bei der Finanzierung dieser Art von Projekten zurückhaltend waren oder zu hohe Preise verlangten (Harutyunyan N, 2018).
- v. Internationale IFC-Finanzierung: Die Internationale Finanz-Corporation (IFC) hat kürzlich eine Vereinbarung mit der Kenya Commercial Bank (KCB) über ein Darlehen in Höhe von 150 Mio. USD unterzeichnet, um Unternehmen bei der Umsetzung von Projekten in den Bereichen Energieeffizienz, erneuerbare Energien sowie klimafreundliche und umweltfreundliche

Gebäude zu unterstützen (Energy Capital & Power, 2022).

Andere Finanzierungsmethoden, die in diesem Sektor nicht üblich sind, sind Darlehen und Anleihen von Finanzinstituten sowie Leasing, bei dem die Einrichtung energieeffiziente Geräte mietet, um ihre Energiekosten zu senken, obwohl dies in der Branche nicht sehr verbreitet ist.

### 4.3 Weitere erforderliche Schritte zur Umsetzung des Einsparpotenzials

Die Akteure der Lebensmittel- und Getränkeindustrie können weitere Schritte unternehmen, um das Einsparpotenzial schneller zu erschließen. Dazu gehören folgende Maßnahmen:

- i. Ausarbeitung von Umsetzungsplänen; die meisten Empfehlungen aus den Energieauditberichten bleiben ohne angemessene Planung, wie und wann sie umgesetzt werden sollen, in der Schublade liegen. Ein Plan für die Durchführung der Audits ist von entscheidender Bedeutung, wenn es darum geht, den Prozentsatz der umgesetzten Audits zu erhöhen. Der Umsetzungsplan besteht in der Regel aus den vorgeschlagenen Energieeffizienzmaßnahmen, den geschätzten jährlichen Energieeinsparungen, den geschätzten jährlichen Kosteneinsparungen, den Investitionskosten, der

Tabelle 10: Beispiele für SUNREF-Projekte in Kenia

Sektor/Projekt	Maßnahmen	Projektergebnisse	Zahlen
<b>Lebensmittelindustrie:</b> Zentrale Molkereigenossenschaft Meru (Herstellung von Eiscreme, Milchpulver)	Energieeffizienzmaßnahmen (Heizkessel, elektrische und Druckluftsysteme usw.)	Senkung der Betriebskosten, erhöhte Verarbeitungskapazität, geringere Produktionskosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtkosten: 2,3 Millionen USD</li> <li>• Jährliche Energieeinsparung: 1,4 GWh</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Reduzierung: 532 Tonnen</li> </ul>
<b>Landwirtschaft:</b> Teefabrik	Wasserkraft für Eigenverbrauch	Turbinen zur Versorgung der Teefabrik, Bedarf der Fabrik, Spitzenbedarf, Überschuss wird an das Netz verkauft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x 2,5-MW-Turbinen</li> <li>• 16 Millionen USD Investition</li> <li>• 18 GWh/Jahr</li> </ul>

Quelle: Harutyunyan N, 2018

einfachen Amortisationszeit, der Kapitalrendite und dem vorgeschlagenen Zeitraum, innerhalb dessen die einzelnen Maßnahmen umgesetzt werden müssen. Dies ist auch für den Fall wichtig, dass die Einrichtungen Investoren für ihre Energieeffizienzprojekte gewinnen möchten.

- ii. **Finanzielle Partnerschaften:** Begrenzte finanzielle Mittel sind ein Grund dafür, dass alle besuchten Einrichtungen nicht alle der ihnen vorgeschlagenen Empfehlungen zur Energieeffizienz umsetzen konnten. Finanzielle Partnerschaften sind daher wichtig, um sicherzustellen, dass Vereinbarungen zwischen Energiedienstleistern und den Einrichtungen des Sektors getroffen werden, um bei der Umsetzung der Empfehlungen zur Energieeffizienz zu helfen.
- iii. **Kapazitätsaufbau und Sensibilisierung:** Der Sektor muss in die Schulung des Personals in Bezug auf Energieeffizienzinvestitionen investieren, um Synergieeffekte bei der Optimierung des Betriebs zu erzielen.

#### 4.4 Marktchancen und -risiken für Energieeffizienz-Anbieter

In Kenia wurden mehrere politische Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz ergriffen, die, wie in Abschnitt 1.2 beschrieben, große Möglichkeiten auf dem kenianischen Markt eröffnen. Zu den Marktchancen, die sich durch die Programme ergeben, die das Land durchführen will, gehören:

- vi. Bereitstellung von Leistungen für Energieaudits
- vii. Lieferung, Vertrieb und Verkauf von Energieeffizienztechnologien auf dem Markt
- viii. Installationsdienste für Energieeffizienztechnologien und grüne Energietechnologien
- ix. Bereitstellung von Finanzierungen für Energieeffizienzprojekte
- x. Schulung und Kapazitätsaufbau des Personals im Bereich der Energieeffizienz im Sektor

Die wichtigsten Akteure auf dem Markt sind lokale Energieauditunternehmen, die Services für Energieaudits anbieten, und Energiedienstleistungsunternehmen, die derzeit bei der Bereitstellung von Umsetzungsdiensten überwiegen.

Sie wären die Hauptkonkurrenten der deutschen Energieeffizienz-Investoren. Derzeit gibt es 26 von der EPRA registrierte Energieauditunternehmen. Der vorgeschlagene Entwurf der Energiemanagementverordnung 2020 sieht die Zulassung von Energiedienstleistungsunternehmen vor, um die Finanzierungsmechanismen für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen (EPRA, 2020) zu verbessern. Es wird daher erwartet, dass der Markt in den nächsten Jahren wachsen wird, da das Land bestrebt ist, seine Ziele im Bereich der Energieeffizienz mittel- und langfristig zu erreichen. Zu den wichtigsten Hindernissen für den Markteintritt gehören:

- i. **Die Politik der Regierung:** Ausländische Investitionen werden in allen Sektoren der Wirtschaft aktiv gefördert. Es gibt jedoch bestimmte Eigentums- und Kontrollbeschränkungen sowie Genehmigungen, die für bestimmte Sektoren gelten, darunter Banken, Versicherungen, Bergbau und Telekommunikation. Ein Überblick über die Voraussetzungen für die Niederlassung ausländischer Unternehmen wurde im Bericht Bowmans' 2020 gegeben (Bowmans, 2020). Im Bereich der Energieeffizienz werden die Betriebsgenehmigungen für Unternehmen und Fachleute von der EPRA erteilt.
- ii. **Kundentreue:** Die meisten Marktteilnehmer verlassen sich derzeit auf bereits bestehende Dienstleister, um Lösungen im Energiesektor zu erhalten. Dies ist ein Grund dafür, dass es für neue Investoren auf dem Markt schwierig sein könnte, bestehende Kunden zu gewinnen. Es ist jedoch zu beachten, dass neue Marktteilnehmer immer noch Kunden anziehen können, wenn diesen



verschiedene Referenzprojekte/-dienstleistungen vorgestellt werden, die von neuen Marktteilnehmern durchgeführt wurden.

#### 4.5 Empfehlungen für den Markteintritt

Da der Markt für Energieeffizienz in Kenia weiter wächst, wird auch die Nachfrage nach Energieeffizienztechnologien und -dienstleistungen weiter zunehmen, was eine Chance für Investoren im Bereich Energieeffizienz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie in Kenia darstellt. Die Bewältigung der potenziellen Risiken und Herausforderungen wird über den Erfolg eines jeden Unternehmens entscheiden, das sich in diesen Sektor wagt. Im Folgenden finden Sie Empfehlungen für potenzielle Investoren im Bereich der Energieeffizienz.

- i. Je nach Art der Investition benötigt der Investor ein Verständnis der politischen Anforderungen für die Unternehmensgründung und -führung sowie der Lizenzierungsanforderungen. Ein Leitfaden zu den bestehenden politischen Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz wurde in Abschnitt 2.2 bereitgestellt.
- ii. Die hohe Marktnachfrage nach Energieeffizienz zielt auf die Umsetzung der identifizierten Energiesparmaßnahmen und die Bereitstellung von Finanzmitteln für die Maßnahmen ab. Es ist jedoch zu erwarten, dass die Nachfrage in anderen Bereichen steigen wird, was mehr Optionen für Investoren schafft. Je nach Geschäftsvorhaben wird eine Analyse der Marktchancen erforderlich sein.
- iii. Es wird empfohlen, dass Technologieanbieter die bestehenden Preise auf dem Technologiemarkt und die finanzielle Situation der einzelnen lokalen Fertigungsunternehmen kennen und ein Finanzierungspaket anbieten, das für die Unternehmen erschwinglich ist. Dies könnte mit Finanzverträgen erreicht werden, die für einen bestimmten Zeitraum ausgelegt sind.
- iv. Die Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen ist sehr empfehlenswert, um ein Verständnis für die Geschäftsdynamik im Land zu entwickeln. Die Zusammenarbeit sollte darauf abzielen, lokale Unternehmen zu ergänzen: z. B. kann ein Investor bei der Umsetzung von Energieaudit-Empfehlungen mit einem lokalen Unternehmen zusammenarbeiten, das Energieaudit-Dienstleistungen anbietet.

## 5. Auf in neue Märkte! mit der Exportinitiative Energie

Mit dem Ziel, deutsche Technologien und Know-how weltweit zu positionieren, unterstützt die Exportinitiative Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) Anbieter klimafreundlicher Energielösungen bei der Erschließung von Auslandsmärkten. Die Förderstrategie der Exportinitiative Energie ist das Ergebnis kontinuierlicher Abstimmung mit der deutschen Wirtschaft.

Das Team des Projektentwicklungsprogramms (PEP) der Exportinitiative Energie unterstützt deutsche kleine und mittlere Unternehmen (KMU) dazu mit maßgeschneiderten Service-Angeboten bei der Aufnahme oder Ausweitung ihrer Geschäftsaktivitäten in ausgewählten Entwicklungs- und Schwellenländern. Das PEP wird von der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH durchgeführt. Im Rahmen der Exportinitiative Energie arbeitet das PEP eng mit den Auslandshandelskammern (AHK) zusammen, um vor Ort passende Angebote umzusetzen.

### Starkes Netzwerk und Wissen vor Ort

Relevante Marktsegmente in den Zielländern werden für Anbieter klimafreundlicher Energielösungen kontinuierlich beobachtet und bewertet. Basierend hierauf erstellt das PEP-Team Sektoranalysen für relevante Marktsegmente, in denen erneuerbare Energien oder Energieeffizienzmaßnahmen ohne zusätzliche Subventionen wettbewerbsfähig sind.

### Projektopportunitäten in Entwicklungs- und Schwellenländern

Die lokalen PEP-Teams verstehen sich als neutraler Vermittler mit fundierter und transparenter Bera-

tungsfunktion. Mit den Kenntnissen über die Herausforderungen der Markterschließung für deutsche Anbieter als auch über die Energiebedürfnisse der lokalen Industrie unterstützen sie beide Seiten beim Zustandekommen eines Geschäftsabschlusses. Verlässliche Partner werden zusammengebracht und Win-win-Situationen geschaffen. Das PEP leistet einen wichtigen Beitrag zur globalen Energiewende. Durch die Förderung nachhaltigen Wirtschaftswachstums in Deutschland und in den Partnerländern unterstützt das PEP die Bundesregierung bei der Erreichung ihrer Ziele in der internationalen Zusammenarbeit.

Ganz konkret entwickelt das PEP-Team umsetzbare Projekte für deutsche Anbieter und identifiziert Unternehmen mit Interesse an klimafreundlichen Energielösungen. Eine Analyse des Energiebedarfs ermöglicht es, das Unternehmen zu potenziellen Kosteneinsparungen und Lösungen „Made in Germany“ zu beraten. Ein konkretes Projekt mit Business Case und allen Daten wird dem Unternehmen vorgeschlagen. Ist es von der Umsetzung eines solchen Projekts überzeugt, bringt es das PEP-Team auf Grundlage vordefinierter Kriterien und mit einem entsprechenden Mandat mit deutschen Anbietern in Kontakt.

Deutsche KMU erhalten somit Zugang zu konkreten Projektopportunitäten und treffen auf ein vorbereitetes, lokales Unternehmen, welches fundierte Investitionsentscheidungen treffen kann. Während des gesamten Prozesses werden beide Partnerseiten im Hinblick auf technische, finanzielle und rechtliche Aspekte beraten.

Aktuell konzentrieren sich die Aktivitäten auf 18 Länder in Südostasien, Südasien, Subsahara Afrika und im Nahen Osten.

# Literaturverzeichnis

**Bowmans.** (2020). *A Brief Guide To Doing Business in Kenya*. Abgerufen am 20. September 2022 von <https://www.bowmanslaw.com/wp-content/uploads/2018/12/KEN-Doing-Business-Digital.pdf>

**CEEC.** (September 2017). *At the forefront of Green Growth Sustainability in Kenya*. Abgerufen am 12. August 2022 von Kenya Association of Manufacturers: <https://kam.co.ke/wp-content/uploads/2017/09/CEEC-Report.pdf>

**EIAL.** (2022). *Approximated Energy Consumption Change*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Commitment Level to Energy Management Regulations 2012*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Energy consumption per covered facility*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Estimated EE Investment Costs and Savings*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *F&B Manufacturing Sector Contribution to Nominal GDP*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Geographical distribution of Food and Beverage Companies in Kenya*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Investment Cost vs Cost Savings*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Largest Companies in the Sector*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Percentage of Audit Realized by the Facilities*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Projected Energy Savings from Energy Audit Conducted*. Nairobi: Own Illustration.

**EIAL.** (2022). *Relevant Laws and Regulations*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Relevant Stakeholders*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Sample ECM Recommendations for Facility 6*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Sampled Facilities Energy Sources Breakdown*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Status of Implementation of EE Measures for Case Study Sites*. Nairobi: Own Compilation.

**EIAL.** (2022). *Typical Age of Installed Devices/Appliances*. Nairobi: Own Compilation.

**Energy Capital & Power.** (16. September 2022). *kenya-secures-150m-in-ifc-funding-for-smart-energy-projects*. Von energycapitalpower: <https://energycapitalpower.com/kenya-secures-150m-in-ifc-funding-for-smart-energy-projects/> abgerufen

**EPRA.** (2012). *The Energy Management Regulations 2012*. Nairobi: Government Press.

**EPRA.** (2016). *The Energy (Appliances' Energy Performance and Labelling) Regulations 2016*. Nairobi: Government Press.

**EPRA.** (2020). *Energy Management Regulations 2020*. Abgerufen am 9. Oktober 2022 von <https://www.epra.go.ke/wp-content/uploads/2020/09/Energy-Management-Regulations-Regulatory-Impact-Statement.pdf>

**EPRA.** (15. Juni 2022). *Public Notices*. Abgerufen am 10. Juli 2022 von Energy & Petroleum Regulatory Authority: <https://www.epra.go.ke/public-notice-maximum-retail-petroleum-prices-in-kenya-for-the-period-15th-june-2022-to-14th-july-2022/>

**EPRA.** (6. Oktober 2022). *Public Notices*. Abgerufen am 10. Juli 2022 von Energy & Petroleum Regulatory Authority: <https://www.epra.go.ke/maximum-retail-petroleum-prices-in-kenya-for-the-period-15th-september-to-14th-october-2022/>

**GoK.** (2019). *The Energy Act No.1 of 2019*, 25–38.

**GoK.** (2022). *THE KENYA GAZETTE. VOL. CXXIV – No.3*, 1–2.

**Graham, J.** (7. September 2022). *iloencyclopaedia*. Abgerufen am 6. September 2022 von Industry Based on Biological Resources: <https://www.iloencyclopaedia.org/part-x-96841/food-industry/overview-and-health-effects/item/857-food-industry-processes>

**Harutyunyan N.** (2018). *Promoting Green and Inclusive Investment in Kenya: cooperation development*. Abgerufen am 23. Oktober 2022 von <http://www.cooperationdevelopment.org/wp-content/uploads/2018/01/Green-Energy-Policy-and-Financing-in-Kenya-Harutyunyan-Sassi-Aprile-2017-concortina.pdf>

**KAM.** (2018). *Kenya Business Guide. Manufacturing in Kenya Under the ‚Big 4 Agenda‘*, 11–15. Abgerufen am 6. September 2022 von <https://kam.co.ke/kam/wp-content/uploads/2018/10/KAM-Manufacturing-Deep-Dive-Report-2018.pdf>

**KEBS.** (2019). *Minimum Energy Performance of household electrical Appliances – Refrigerating appliances*. Nairobi: Government Press.

**KEBS.** (2020). *Minimum Energy Performance Standards and Functional Performance Requirements for General Service Lamps (GSLs)*. Nairobi: Government Press.

**KLRC.** (2022). *Obligations In Respect Of The Environment – Kenya Law Reform Commission (KLRC)*. Abgerufen am 10. August 2022 von klrc.go.ke: <https://www.klrc.go.ke/index.php/constitution-of-kenya/118-chapter-five-land-and-environment/part-2-environment-and-natural-resources/236-69-obligations-in-respect-of-the-environment>

**KNBS.** (2022). *Kenya Economic Survey*. Economic Survey 2022, 217 – 230. Abgerufen am 6. September 2022 von <https://www.knbs.or.ke/?wpdmpo=economic-survey-2020>

**MoE.** (2018). *National Energy Policy*. Nairobi: Government Press.

**MoE.** (2021). *Draft Integrated National Energy Planning Regulations*. Nairobi: Government Press.

**WorldBank.** (kein Datum). *data.worldbank.org*. Abgerufen am 6. September 2022 von worldbank.org: <https://data.worldbank.org/indicator/NV.MNF.FBTO.ZS.UN?locations=KE>

