



COSTA RICA

„Konsortialbildung & Markteinstieg Costa Rica:
Pilotprojekt zur Erzeugung und Nutzung von
Biogas in der Landwirtschaft und
Nahrungsindustrie“

Zielmarktanalyse 2024 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber	Deutsch-Costaricanische Industrie- und Handelskammer Bv. Ernesto Rohrmoser, Ca. 68A/76 San José Costa Rica
E-Mail Internet	kontakt@ahk.cr https://www.ahk.cr/
Kontaktpersonen	Natalia Ureña Cuevas, Projektmanagerin
Stand	30.11.2023
Gestaltung und Produktion	Dr. Christian Schauer, Geschäftsführer Natalia Ureña Cuevas, Projektmanagerin
Bildnachweis	Deutsch-Costaricanische Industrie- und Handelskammer
Redaktion	Dr. Christian Schauer, Geschäftsführer Natalia Ureña Cuevas, Projektmanagerin Ruth Rahmann, Projektassistentin Nimue Fallico, Projektassistentin Andrea Lozada, Projektassistentin Christina Wagner, Projektassistentin

Urheberrecht

Das gesamte Werk ist urheberrechtlich geschützt. Bei seiner Erstellung war die Deutsch-Costa-ricanische Industrie- und Handelskammer stets bestrebt, die Urheberrechte anderer zu beachten und auf selbst erstellte sowie lizenzfreie Werke zurückzugreifen. Jede Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des deutschen Urheberrechts bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des Herausgebers

Haftungsausschluss

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Unser Angebot enthält Links zu externen Webseiten Dritter, auf deren Inhalte wir keinen Einfluss haben. Für die Inhalte der verlinkten Seiten ist stets der jeweilige Anbieter oder Betreiber der Seiten verantwortlich und die AHK Costa Rica übernimmt keine Haftung. Soweit auf unseren Seiten personenbezogene Daten (beispielsweise Name, Anschrift oder E-Mail-Adressen) erhoben werden, beruht dies auf freiwilliger Basis und/oder kann online recherchiert werden. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Inhaltsverzeichnis	1
I. Tabellenverzeichnis	2
II. Abbildungsverzeichnis	3
III. Abkürzungen	3
IV. Währungsumrechnung	4
V. Energieeinheiten.....	4
Zusammenfassung	6
1. Projektziel und lokale Nachfrage	7
1.1 Begründung des vorgeschlagenen Themas.....	7
1.2 Biogas	8
1.3 Marktvolumen im Überblick.....	9
2. Lösungsangebot und Zielgruppe in der deutschen Industrie.....	9
2.1 Deutsche Zielgruppe.....	9
2.2 Gefragte Technologien, Erfahrungen oder Kenntnisse	10
3. Wettbewerbsumfeld des Projekts im Zielmarkt.....	11
3.1 In welchen Bereichen können deutsche Unternehmen potenzielle Partner finden?	11
3.2 Welche Marktteilnehmer gibt es bereits im Bestimmungsland?	11
3.2.1 Struktur und wichtige Anbieter des Energiemarktes?	11
3.2.2 Funktionen der Behörde	12
3.2.3 Private Anbieter.....	13
3.3 Aktuelle Herausforderungen	13
4. Wirtschaftliche Machbarkeit.....	13
4.1 Kundenpotenzial und Geschäftsmodell.....	13
4.2 Freihandelszonen	15
4.3 Einfuhrzölle auf Maschinen.....	15
4.4 Sonderwirtschaftszonen	15
4.5 Energiemarkt und Biokraftstoffe.....	16
4.6 Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren	17
5. Technische Lösungsansätze	17
5.1 Beispiele für Biogasgewinnungsmöglichkeiten in Costa Rica	17
5.1.1 Biogasgewinnung aus pflanzlicher Landwirtschaft	17
5.1.2 Biogasgewinnung aus tierischen Abfällen	18

5.1.3 Biogasgewinnung aus Haushaltabfällen und Abwässern	19
5.2 Referenzprojekte und spezifische Projektopportunitäten.....	20
5.2.1. Referenzprojekte.....	20
5.2.2. Spezifische Projektopportunitäten	23
5.2.2.1. COOPTARRAZÚ – Kaffeekooperative	23
5.2.2.2. Fructa - riha WeserGold	25
6. Relevante (themenbezogene) rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen.....	26
6.1 Politische Situation	26
6.2 Öffentliche Beschaffungsverfahren, Ausschreibungen und Zugang zu Projekten.....	27
6.3 Umweltgesetze.....	28
6.3.1 Gesetze auf internationaler Ebene und in Costa Rica zur Biogasproduktion.....	29
6.4 Wirtschaftliche Entwicklung	29
6.5 Investitionsklima.....	30
6.6 Fachkräfte.....	31
6.7 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland	31
6.8 Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern.....	32
7. Umsetzungsoptionen.....	32
7.1 Marktbarrieren und –hemmnisse.....	33
7.2 Empfehlungen für einen erfolgreichen Markteintritt in Costa Rica	34
7.3 Costa Ricas Strategie für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung	34
7.4 Costa-ricanische Institutionen zur Unterstützung beim Markteintritt	34
7.5 Chancen bei dem Einstieg in den Biogasmarkt	35
7.6 Risiken beim Einstieg in den Biogasmarkt	35
8. SWOT-Analyse	36
Profile der Marktakteure	37
Sonstiges	42
Quellenverzeichnis	43

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zulassungsverfahren und zuständige Institutionen.....	17
Tabelle 2: Größere öffentliche Einkäufer 01.07.19 – 31.12.19	27

Tabelle 3: Maximale Konzentrationen für Kriterienschatstoffe.....	28
---	----

II. Abbildungsverzeichnis

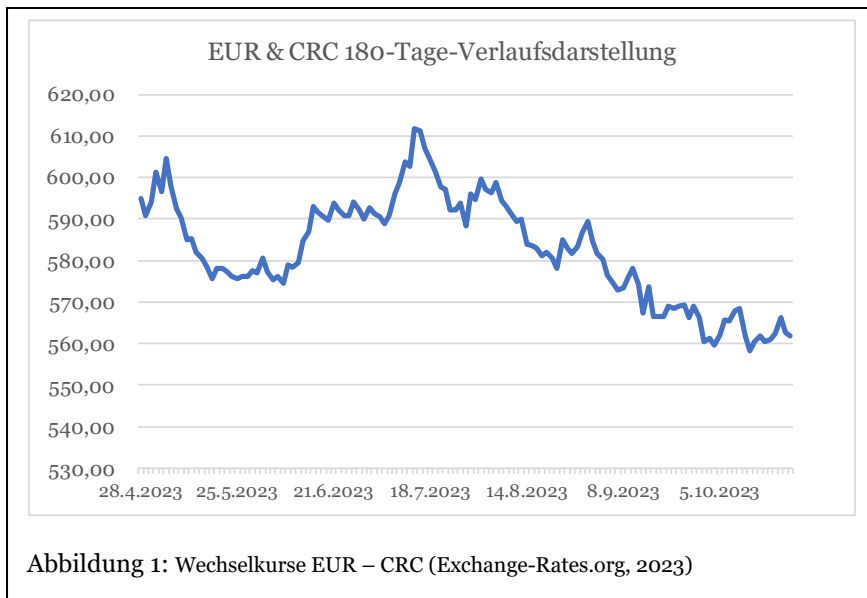
Abbildung 1: Wechselkurse EUR – CRC	04
Abbildung 2: Energiematrix im Februar 2020	07
Abbildung 3: Die zehn größten Exporteure von Ananas nach Handelsvolumen in Tonnen pro Jahr 2022	07
Abbildung 4: Anteil nach Abfallart	08
Abbildung 5: Anbieter des Energiesektors in Costa Rica	11
Abbildung 6: Annahmestelle der Beneficio Santo Domingo	20
Abbildung 7: Porcina Americana Biogas Projekt.....	21
Abbildung 8: Biodigestor Coopeagropal	21
Abbildung 9: Kläranlage Los Tajos	23
Abbildung 10: Abbildung 10: Phasen des experimentellen Pilotprojekts COOPETARRAZÚ.....	24
Abbildung 11: : Zeitplanung des Pilotprojekts COOPETARRAZÚ.....	24
Abbildung 12: Änderung des Bruttoinlandsprodukts Costa Ricas in Prozent im Vergleich zum Vorjahr	30

III. Abkürzungen

AEA	Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica = Energie- und Umweltallianz mit Mittelamerika = Energy and Environment Alliance with Central America
CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz = Nationalen Gesellschaft für Strom und Licht = National Power and Light Company
AHK CR	Cámara de Comercio e Industria Costarricense Alemana = Deutsche-Costaricanische Industrie- und Handelskammer Costa Ricas = German Costa Rican Chamber of Commerce and Industry
ARESEP	Autoridad Reguladora de Servicios Públicos = Regulierungsbehörde für öffentliche Dienstleistungen = Public Services Regulatory Authority
ASOBIOGÁS	Asociación Costarricense de Biogás= Costa-ricanische Biogasverband = Costa Rican Biogas Association
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica = Zentralamerikanische Bank für wirtschaftliche Integration = Central American Bank for Economic Integration
GIZ	Sociedad Alemana de Cooperación Internacional = Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit = German Society for International Cooperation

ICE	Instituto Costarricense de Electricidad = Costa-ricanische Institut für Elektrizität = Costa Rican Institute of Electricity
KfW	Instituto de Crédito para la Reconstrucción = Kreditanstalt für Wiederaufbau = Credit Institute for Reconstruction
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía = Ministerium für Umwelt und Energie = Ministry of Environment and Energy
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana = System der zentralamerikanischen Integration = Central American Integration System
ITEC	Instituto Tecnológico de Costa Rica = Technische Hochschule Costa Ricas = Technical University of Costa Rica
UCR	Universidad de Costa Rica = Universität von Costa Rica = University of Costa Rica

IV. Währungsumrechnung



V. Energieeinheiten

J	Joule	Häufig für Angabe von thermischer Energie (Wärme)
Wh	Wattstunde	Häufig für Angabe von elektrischer Energie (Strom)
kcal	Kilokalorie	Häufig für Angabe von Energie in Lebensmitteln, entspricht 1000 Kalorien
SKE	Steinkohle-Einheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Steinkohle (gemessen in Tonnen) frei wird
RÖE	Rohöl-Einheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Rohöl (gemessen in Tonnen) frei wird
Erdgas	Gaseinheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Erdgas (gemessen in Kubikmeter) frei wird
µm	Mikrometer	Häufig für Messungen von kleinen Längen oder Entfernungen verwendet, entspricht Millionstel Metern
µg	Mikrogramm	Häufig für Messungen von kleinen Massen oder Konzentrationen, entspricht Millionstel Gramm

ppm	Teile pro Million	Häufig für die Angabe der Konzentration eines Stoffes in einem anderen Stoff verwendet
PM10		Feste oder flüssige Partikel in der Atmosphäre mit einem Durchmesser von 10 Mikrometern oder weniger. Sie werden als einatembare Partikel bezeichnet, da sie in die Lungenbläschen eindringen können. Ursprünge sind Staub, Asche, Ruß, Metallpartikel, Zement oder Pollen
PM2,5		Feste oder flüssige Partikel in der Atmosphäre mit einem Durchmesser von weniger als oder gleich 2,5 Mikrometern

Zusammenfassung

Costa Rica erzeugt seit Jahren über 98 % seiner elektrischen Energie aus erneuerbaren Quellen und ist führend in Nachhaltigkeitsthemen in Lateinamerika. Die Umstellung von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energien in der Stromerzeugung begann bereits in den 1970er Jahren und wird seitdem erfolgreich betrieben. Das Land nutzt zur Energiegewinnung insbesondere Wasserkraft und Hochenthalpiegeothermie. Da eine erhebliche Steigerung des Energieverbrauchs für die nächsten zehn Jahre (+150%) prognostiziert ist, wird eine Diversifizierung der Energiematrix angestrebt. Die verstärkte Nutzung von Biomasse soll hierzu beitragen. In der Landwirtschaft, die etwa 7,8 % des Bruttoinlandsprodukts ausmacht, liegt der Fokus auf dem Anbau und Export von Ananas, Bananen, Kaffee, Palmöl, Zitrusfrüchten und Zuckerrohr, sowie der Viehzucht. Die aus diesem Sektor entstehenden Mengen an pflanzlichen und tierischen Abfällen werden bisher kaum energetisch genutzt.

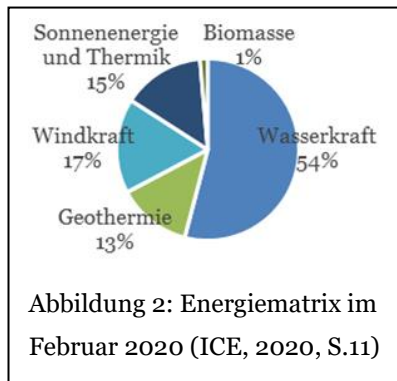
Aufgrund des beträchtlichen Potenzials zur Biogasproduktion wurde die Nutzung dieser Technologie als von strategischer Wichtigkeit durch die Regierung erklärt. Die geografische Lage in den Tropen ermöglicht eine hohe Biomasseproduktivität, was Biogas zu einer vielversprechenden und zuverlässigen Energiequelle macht. Aktuelle Pilotprojekte und Investitionen in den kommenden Jahren sollen die Biomasse-Energieerzeugung in Costa Rica ausweiten. Die nationale Bioenergiestrategie Costa Ricas sieht vor, Biomasse aus verschiedenen Quellen zur Erzeugung von Biogas für Strom, Wärme und landwirtschaftliche Zwecke zu nutzen. Diese Strategie hat hohe Priorität und umfasst auch die Herstellung von E10- und E100-Kraftstoffen, Biodiesel aus Palmöl und Haushaltsöl sowie die Elektrizitätserzeugung aus Zuckerrohrbagasse. Costa Rica hat das Potenzial, seinen Energieverbrauch deutlich nachhaltiger zu gestalten, insbesondere im Verkehrssektor und bei industriellen Prozessen, indem fossile Brennstoffe durch Biogas ersetzt werden.

In dieser Zielmarktanalyse werden die Chancen und Risiken des Biogasmarkts in Costa Rica anhand verschiedener Indikatoren und Projekten anschaulich dargestellt.

1. Projektziel und lokale Nachfrage

1.1 Begründung des vorgeschlagenen Themas

Costa Rica deckt seit mehreren Jahren zu mindestens 98 % seines Strombedarfes aus erneuerbaren Energiequellen und gehört damit zu den weltweiten Vorreitern. Nachhaltigkeit ist in Costa Rica schon lange eine Priorität, lange bevor die Vereinten Nationen die 17 globalen Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 definierten.



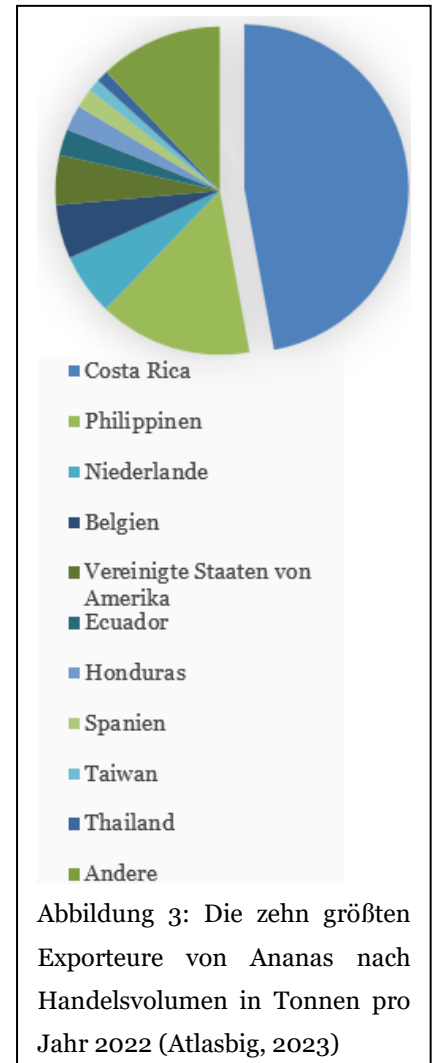
Das Land der tausend Flüsse, wie Costa Rica auch genannt wird deckt über die Hälfte seines Strombedarfs durch Wasserkraft. Die andere Hälfte des Stromes wird zu ähnlichen

Teilen aus Windkraft, Sonnenenergie und Thermik, sowie Geothermie gewonnen. Biomasse wird momentan noch wenig zur Stromerzeugung genutzt (siehe Abb. 2). Da der Strombedarf des Landes sich jedoch in den nächsten Jahren mehr als verdoppeln wird, strebt Costa Rica eine weitere Diversifizierung der Energiematrix an. Die Regierung, die seit Mai 2022 im Amt ist, hat die Nutzung von Biomasse als ein wichtiges Mittel zur Erweiterung des Energiemarktes erkannt. Im März 2023 veröffentlichte das Costa-Ricanische Institut für Elektrizität (ICE, Instituto Costarricense de Electricidad), der größte Stromerzeuger und -versorger, den nationalen Ausbauplan für die Energiegewinnung 2022-2040 (Plan de Expansión de la Generación 2022–2040). Darin werden unter anderem folgende Ziele für die Entwicklung des Energiesektors identifiziert: die Diversifizierung des Marktes, Marktsicherheit und der Ausbau der erneuerbaren Energien (ICE, 2023, S. 1).

Die Landwirtschaft Costa Ricas trägt etwa 7,8 % zum Bruttoinlandsprodukt bei. Costa Rica produziert und exportiert in großem Umfang Ananas, Bananen, Kaffee, Palmöl, Zitrusfrüchte und Zuckerrohr, die ca. 67 % der gesamten landwirtschaftlichen Anbaufläche beanspruchen. Davon werden allein 15 % für Bananenplantagen und 11 % für Ananasplantagen genutzt. Im weltweiten Vergleich

gehört das Land zu den größten Exporteuren von Ananas. Aus diesem Grund haben sich zahlreiche nationale und internationale Obst- und Verarbeitungsbetriebe wie z.B. Chiquita und Fructa/riha-Wesergold angesiedelt, die allein an Bananen- und Ananasabfällen geschätzte 6 Mio. Tonnen pro Jahr produzieren (Barz et. al, 2019). Die in der Landwirtschaft anfallenden Abfälle stellen häufig ein Entsorgungsproblem dar und werden bisher kaum energetisch genutzt.

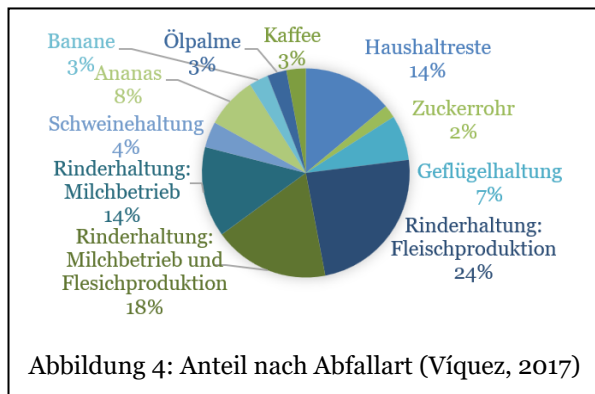
Neben pflanzlichen Abfällen fallen bei der Tierhaltung in der Landwirtschaft auch zahlreiche tierische Abfälle an, da es in Costa Rica ca. 27.000 Landwirte gibt, von denen die überwiegende Mehrheit Tiere zur Fleischproduktion hält. Im lateinamerikanischen Vergleich liegt Costa Rica bei der Rindfleischproduktion auf dem 14. Platz. Im Einklang mit den Nachhaltigkeitsbestrebungen des Landes möchte die Regierung den Agrarsektor nachhaltiger umstrukturieren (Valerio, 2023).



1.2 Biogas

Im Jahr 2017 führte der costa-ricanische Biogasverband (ASOBIOGÁS, Asociación Costarricense de Biogás) eine Studie zum Potential des Biogases auf nationaler Ebene durch. Sie zeigt, dass Costa Rica über das Potenzial verfügt, jährlich 377.589.185 m³ Methan aus landwirtschaftlichen Abfällen, tierischer und pflanzlicher Herkunft sowie aus Haushaltsabfällen zu produzieren, d.h. mehr als 1 Mio. m³ Methan pro Tag. Allein aus der Rinderhaltung könnten 56 % des Methans gewonnen werden (Siehe Abb. 4) (Viquez, 2017).

Costa Rica hat aufgrund seiner geographischen Lage in den Tropen den Vorteil, dass die Produktivität der Biomasse vier-



bis fünfmal höher ist als in gemäßigten Klimazonen. Damit könnte Biogas als eine flexible, aber dennoch als eine zuverlässige Energiequelle genutzt werden (Barz et. al, 2019). Zahlreiche weitere Pilotprojekte, wie z.B. der GIZ, der Universität Costa Ricas (Universidad de Costa Rica) oder des ASOBIOGÁS bestätigen die Zukunftsfähigkeit von Biogasanlagen in Costa Rica.

Derzeitig wird etwa 3 % des Energiemarktes durch aus Biomasse gewonnene Energie gedeckt (Murillo et al., 2022, S.1). Der nationale Ausbauplan für die Energieerzeugung sieht Investitionen in den Jahren 2026/27 vor, mit denen 40 MW aus Biomasse

erzeugt werden sollen (ICE, 2023, S.26). Die nationale Bioenergiestrategie und der dazugehörige Aktionsplan (Estrategia Nacional de Bioenergía y su Plan de Acción) identifizieren Bioenergie als eine Technologie, die einen Beitrag zur Energiesicherheit des Landes leisten kann und gleichzeitig zur Eindämmung des Klimawandels und zur Reaktivierung des Agrarsektors beiträgt.

Darüber hinaus sieht diese Strategie vor, dass Biomasse aus landwirtschaftlichen Abwässern und Abfällen zur Erzeugung von Biogas für die Stromerzeugung, Wärme zur Versorgung von Öfen und Heizkesseln sowie für ländliche Zwecke genutzt werden kann. Der Strategieplan räumt der Entwicklung dieser Technologien hohe Priorität ein. Die vier verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten sind jedoch unterschiedlich weit entwickelt. Es gibt grundlegende Studien, Experimente und Pilotprojekte zur Stromerzeugung aus Abwasser und Abfällen sowie zur Wärmeerzeugung aus landwirtschaftlichen Abfällen für Öfen und Heizkessel. Man erhofft sich dadurch die Wiederbelebung des landwirtschaftlichen und Forstsektors für die Energieerzeugung, um einen verbesserten Markt zu schaffen, indem die bestehende Infrastruktur gestärkt und das Angebot verschiedener Dienstleistungen ausgeweitet wird, um einen positiven Einfluss auf die soziale und wirtschaftliche Entwicklung zu erzielen. Unter anderem wird derzeit ein Aktionsplan entwickelt, um diese Ziele zu erreichen.

Neben diesen Nutzungsmöglichkeiten werden in der nationalen Bioenergiestrategie folgende Technologien zur energetischen Nutzung von Biogas genannt:

- Gewinnung von E10 Kraftstoffen sowie von E100 Kraftstoffe für Kleinwagen aus Zuckerrohr.
- Gewinnung von Biodiesel aus Palmöl und Haushaltsöl.
- Erzeugung von Wärme und Kraft-Wärme-Kopplung aus Brennholz und Abfällen.
- Erzeugung von Elektrizität für das öffentliche Netz aus Zuckerrohrbagasse.

Der Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) Costa Ricas wird nur zu 40 % durch erneuerbare Energien gedeckt. Vor allem im Verkehrssektor, aber auch bei industriellen Wärme- und Kälteprozessen werden überwiegend konventionelle Kraftstoffe

eingesetzt. Die fossilen Brennstoffe könnten durch nachhaltiges Biogas ersetzt werden, wie es beispielsweise in der nationalen Bioenergiestrategie vorgesehen ist.

1.3 Marktvolumen im Überblick

Der Biogasmarkt hat ein großes Potential aufgrund der Nachhaltigkeitsbestrebungen und der Energiediversifizierungsstrategie des Landes. In den letzten Jahren wuchs der Anteil des Biogases an der öffentlichen sowie an der privaten Energieerzeugung:

Die fünf an das öffentliche Netz angeschlossenen Biogasanlagen (Corazón de Jesús, Cristo Rey, Porcina Americana, Coopeagropal und Tajos) produzierten im Jahr 2019 799,8 MWh, was ca. 0,007 % der gesamten nationalen Stromproduktion entspricht. Der Anteil der Biogasproduktion an der nationalen Stromproduktion ist seitdem gestiegen und erreichte 2022 bereits 3 % der Gesamtproduktion (Murillo et al., 2022, S.1). Dies spiegelt sich auch in der allgemeinen Nachfrage wider, die in den letzten Jahren stetig gestiegen ist. Während der COVID-19-Pandemie erlitt der Biogasmarkt, wie die gesamte Wirtschaft, einen Einbruch, dennoch besteht weiterhin ein großes Interesse an dieser Technologie seitens privater und öffentlicher Kunden (ASOBIOGÁS, persönliche Kommunikation, 2023).

Einzelne landwirtschaftliche Betriebe (z.B. Porcina Americana) haben in Zusammenarbeit mit costa-ricanischen Universitäten, der GIZ, Gemeinden und namhaften Institutionen bereits eigene Biogasanlagen gebaut. Diese bewerteten sowohl den wirtschaftlichen Nutzen als auch die Verringerung der negativen Auswirkungen der Landwirtschaft auf die Umwelt als positiv (Marín, 2014). Daher gibt es zahlreiche wissenschaftliche Initiativen zum Ausbau von Biogasanlagen im Land, wie z.B. die der Technischen Hochschule Costa Ricas (ITEC, Instituto Tecnológico de Costa Rica). Deren Förderprogramm "Biogas für alle" (Biogás para todos) bietet Workshops und Schulungen für Unternehmen und Privathaushalte an, um die Nutzung von Biogasanlagen voranzutreiben.

Das im November 2022 verabschiedete Gesetz Nr. 10.086 zur Energieerzeugung für den Eigenbedarf (Promoción y Regulación de los Recursos Energéticos Distribuidos a partir de Fuentes Renovables) ermöglicht es den Endverbrauchern von ihnen benötigten Strom selbst zu erzeugen. Zuvor durften die Verbraucher nur 40 % ihres Strombedarfs selbst generieren. Angesichts des kurzen Returns on Investment Periode in Costa Rica ist davon auszugehen, dass dieses Gesetz die Nachfrage nach Eigenerzeugungsmöglichkeiten erhöhen wird. Der Endverbraucher kann somit als Prosumer am nationalen Energiemarkt teilnehmen.

2. Lösungsangebot und Zielgruppe in der deutschen Industrie

2.1 Deutsche Zielgruppe

Costa Rica nimmt weltweit eine Vorreiterrolle in den Bereichen Umweltschutz und Nachhaltigkeit ein. Dieses Umweltbewusstsein spiegelt sich auch in der Nutzung erneuerbarer Energiequellen für die Stromversorgung wider, die zu 98 % aus erneuerbaren Energien gewonnen wird. Dennoch gibt es ein großes, bisher kaum genutztes Marktpotenzial im Bereich Biogas, denn das derzeitige Mindestpotenzial von 165 PJ/Jahr ist sechsmal höher als der aktuelle Bedarf im Land (Tauro et. al, 2022, S.59). Darüber hinaus kann Costa Rica dieses Potenzial durch die Erzeugung von Biogas aus verschiedenen landwirtschaftlichen, tierischen und häuslichen Abfällen weiter ausbauen. Damit könnte Costa eine weitere

Diversifizierung der Energieerzeugungsquellen erreichen, eine Kreislaufwirtschaft verwirklichen und weitere Nachhaltigkeitsziele erreichen. Zielgruppe der Konsortialbildung sind Unternehmen, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU), die Technologien und Dienstleistungen für die Planung, Inbetriebnahme oder Optimierung maßgeschneiderter Biogasanlagen anbieten.

Aufgrund der Vorreiterrolle Costa Ricas im zentralamerikanischen Energiesektor können diese Konzepte auch in anderen Märkten der Region vermarktet werden.

2.2 Gefragte Technologien, Erfahrungen oder Kenntnisse

Im speziellen werden folgenden Technologien und Kenntnisse nachgefragt:

- Anlagentechnik: Nass- und Trockenvergärung,
- Güllekleinanlagen,
- Technologie zur Biogasaufbereitung,
- Technologie zur Biogas- und Biomethanspeicherung/-lagerung,
- Technologie zur Anlagenüberwachung und Prozesskontrolle,
- Technologie zur Umwandlung in Bioethanol,
- Speicherungstechnologie für Biogas,
- Repowering-Technologie,
- Blockheizkraftwerke,
- Wärmespeicher,
- Wärme-Kältekopplung,
- Steuertechnologie zur Netzeinspeisung und -durchleitung,
- Smart Grid Technologie,
- Ingenieursdienstleister und -beratung,
- Finanzdienstleister im Green Energy Bereich.

2.3 Konsortialansatz

Die mittel- und großtechnische Herstellung von Biogas erfordert grundsätzlich ein hohes Niveau an technischem Spezialwissen. Das Ziel ist es, die costa-ricanischen landwirtschaftlichen und nahrungsmittelverarbeitenden Betriebe, insbesondere auch die Kooperativen von der Rentabilität der Nutzung ihrer Biomasse zu überzeugen. Dafür ist es notwendig, dass deutsche Unternehmen maßgeschneiderte Lösungen zur Erzeugung und Nutzung von Biogas aus der im individuellen Projekt vorhandenen Biomasse anbieten. Neben dem technischen Know-how kommen hier als weiterer Faktor die klimatischen Bedingungen hinzu, die eine entsprechende Anpassung notwendig machen.

Im Bereich deutscher KMUs sind das entsprechende Wissen und die technologischen Lösungen vorhanden, aber häufig in fachspezifischer Form. Folglich bietet eine Konsortialorganisation den entsprechenden Unternehmen die Möglichkeit, trotz ihrer individuellen Größe, als Team großskalige und technisch aufwändige Lösungen anzubieten.

3. Wettbewerbsumfeld des Projekts im Zielmarkt

3.1 In welchen Bereichen können deutsche Unternehmen potenzielle Partner finden?

Deutsche Produkte und Unternehmen genießen ein hohes Ansehen. Insbesondere die Qualität und Zuverlässigkeit deutscher Produkte wird geschätzt. Dies spiegelt sich auch in der Nachfrage nach deutschen Biogasanlagen in Costa Rica wider, die, ebenso wie andere deutsche Technologielösungen hohes Prestige genießen. Es besteht von costa-ricanischer Seite ein großes Interesse an Kooperationen mit deutschen Unternehmen.

In Costa Rica gibt es zahlreiche Unternehmen aus verschiedenen Branchen, wie z.B. der Agrarindustrie, Obst- und Gemüseerzeugern oder Abfallentsorgungsunternehmen mit großem Interesse an Biogasprojekten. Auch staatliche Institutionen wie ICE oder kommunalen Unternehmens zeigen großes Interesse an Biogasanlagen. Für die vielfältigen Einsatz- und Produktionsmöglichkeiten von Biogas wurden bereits Studien und auch Pilotprojekte durchgeführt, die positive Ergebnisse hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen zeigen. Deswegen bieten sich deutschen Konsortien zahlreiche Möglichkeiten in Costa Rica an dieser Technologie, interessierte Unternehmen und staatliche Institutionen zu finden.

Die Möglichkeiten, mit potenziellen costa-ricanischen Partnern in Kontakt zu treten, sind vielfältig. Die Deutsch-Costa-ricanische Industrie- und Handelskammer kann jedoch als Ansprechpartner durch allgemeine und individuelle Beratungsleistungen, Kontaktvermittlungen und Veranstaltungen wertvolle Hilfestellung leisten. Ebenso sind hier die lokalen Organisationen und Verbände zu nennen, wie z.B. der Biogasverband oder das Biogasprogramm des ICE.

3.2 Welche Marktteilnehmer gibt es bereits im Bestimmungsland?

3.2.1 Struktur und wichtige Anbieter des Energiemarktes?

Der Prozess der Stromerzeugung bis hin zur Nutzung durch den Endverbraucher kann in drei zentrale Bereiche - Erzeugung, Übertragung und Verteilung - unterteilt werden, die von öffentlichen und privaten Institutionen betrieben werden.

Beispielsweise zählen Verteilnetzbetreiber nicht nur zu Stromverteilern, sondern auch zu den Stromerzeugern. Dies liegt daran, dass sie zu einem bestimmten Grad ihren Strombedarf selbst decken dürfen. Verschiedene staatliche

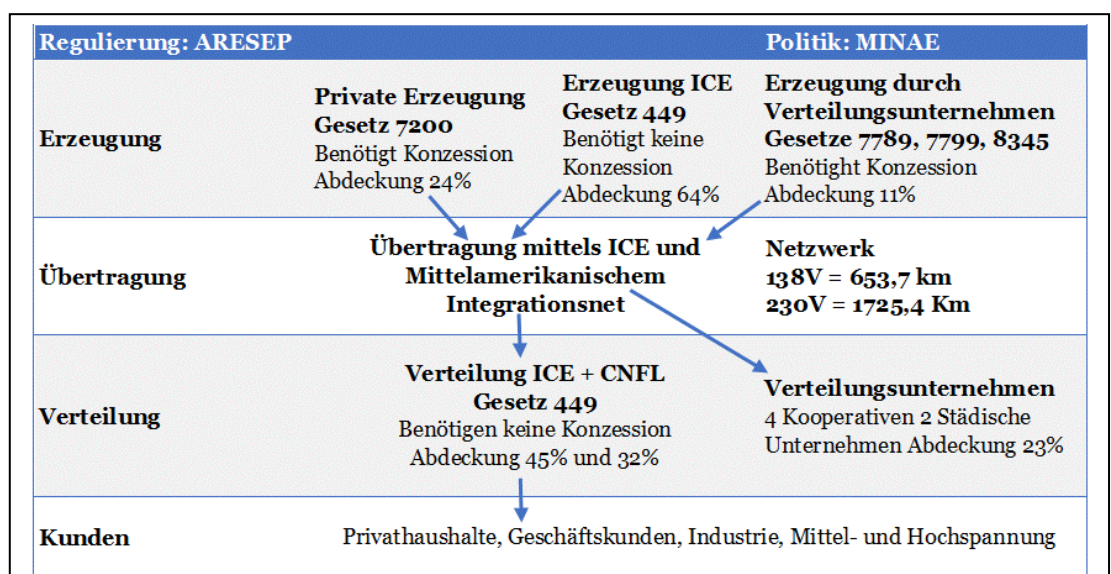


Abbildung 5: Anbieter des Energiesektors in Costa Rica (Erstellung mit Daten von Weigl, 2014)

Institutionen teilen sich die Verantwortung für die Energiepolitik, die Planung, die Preisgestaltung und die Erschließung von Energiequellen. Das Ministerium für Umwelt und Energie (MINAE, Ministerio de Ambiente y Energía) ist für die Politik und übergeordnete Beschlüsse zuständig. Demgegenüber ist die Regulierungsbehörde für öffentliche Dienstleistungen (ARESEP, Autoridad Reguladora de Servicios Públicos) für die Preisgestaltung und die Kontrolle des Energiesektors zuständig. Eine dritte wichtige öffentliche Behörde in diesem Zusammenhang ist das staatliche Energieunternehmen ICE, das für die Entwicklung und Diversifizierung der Energiequellen zuständig ist. Im Dezember 2021 betrug die installierte Gesamtkapazität des Energiemarktes 3.482 MW, wovon 68 % durch ICE-eigene Anlagen, 18 % durch private unabhängige Stromerzeuger und 10 % durch ein BOT-System (Build-Operate-Transfer) erzeugt wurden (ICE, 2023). Die Zuständigkeitsbereiche des Energiemarktes sind ebenfalls in Abbildung 5 zusammenfassend dargestellt.

3.2.2 Funktionen der Behörde

Das MINAE ist als Umwelt- und Energieministerium für den Natur- und Ressourcenschutz sowie für die Energiepolitik Costa Ricas zuständig. Zu den vielfältigen Aufgaben des Ministeriums gehören unter anderem der Umweltschutz, z.B. mit den Schwerpunkten Gewässer und Meere, oder das Energie- und Umweltmanagement. Im Bereich der Energiepolitik übernimmt es die Politikgestaltung und Planung des gesamten Energiemarktes, was die Entwicklung des nationalen Energieplans, von Gesetzen und Richtlinien beinhaltet. Darüber hinaus leitet es den sogenannten Rat des Energiesektors, der sich aus verschiedenen Ministerien zusammensetzt, wie z.B. dem Ministerium für Planung und Wirtschaftspolitik, ARESEP, ICE, der Raffinerie Costa Ricas (RECOPE S.A., Refinadora Costarricense de Petróleo), der Nationalen Gesellschaft für Strom und Licht (CNFL, Compañía Nacional de Fuerza y Luz) sowie kommunalen Vertretern der öffentlichen Versorgungsunternehmen von Heredia und Cartago.

Die ARESEP regelt alle Bereiche der öffentlichen Versorgung, indem sie Genehmigungen erteilt, Vorschriften erlässt und Kontrollverfahren durchführt, um eine reibungslose Versorgung der Bevölkerung zu gewährleisten. Dazu führt sie technische Inspektionen und Sicherheitskontrollen bei den Versorgungsunternehmen durch. Im Energiesektor überwacht sie außerdem die Einhaltung von Gesetzen und Verordnungen sowie alle Handelsvorgänge, wie z.B. den Stromhandel, über welchen sie informiert werden muss oder durch die Festlegung der Preise für Versorgungsdienstleister. Die Preise und Tarife im Energiesektor werden von ARESEP für die unterschiedlichen Stufen von der Energieerzeugung bis zum Verbrauch festgelegt, entsprechend für die Stromerzeuger, für die Endverbraucher, für die Wasserversorgung und für die Windenergie durch private Erzeuger.

Im Vergleich zu den beiden anderen Behörden ist die Übertragungsabteilung von ICE für die Stromverteilung in Costa Rica zuständig. Darüber hinaus ist diese Abteilung für den Export und Import von Strom nach Nicaragua und Panama bei Bedarfsspitzen oder Überproduktion zuständig. Die Länder Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras und Panama haben gemeinsam ein Projekt zur Förderung eines zentralamerikanischen Stromnetzes (SIPAC, Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central) ins Leben gerufen, um die Strominfrastruktur auszubauen, die regionale Entwicklung voranzutreiben und Importe und Exporte effizienter zu gestalten. Durch das Projekt wurden die schwachen binationalen Verbindungsleitungen durch ein robusteres regionales System ersetzt, das als sicherer und zuverlässiger gilt. Dieses Netz wird es der SIEPAC ermöglichen, im Jahr 2021 6 % des Bedarfs der Mitgliedstaaten zu decken (IDB, 2022).

Eine weitere Institution, die rechtlich dem ICE untersteht, in der Praxis aber unabhängig agiert, ist der CNFL. Sie hält das Monopol der Stromversorgung im Zentraltal. Die Besonderheit des Zentraltals besteht darin, dass das Versorgungsunternehmen hier aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte mehr Strom verkauft als andere Versorgungsunternehmen des Landes, obwohl diese zum Teil ein flächenmäßig größeres Gebiet versorgen (Weigl, 2014: S.

17). Im 932,49 km² großen Zentraltal werden ca. 594.421 Kunden von CNFL versorgt. In diesem Gebiet liegt der Elektrifizierungsgrad bei 100 % (CNFL, 2021), während er landesweit bei 99,4 % liegt (ICE, 2019, S. 1).

3.2.3 Private Anbieter

Energieerzeugung

Neben den öffentlichen Institutionen sind auch zahlreiche private Unternehmen auf dem Markt tätig. Die vier größten privaten Akteure sind die genossenschaftlichen Energieerzeugungsunternehmen Coopelesca, Coopealfaroruiz, Coopeguanacaste und Coopesantos, die für die Elektrifizierung, Energieerzeugung und -versorgung der ihnen zugeordneten ländlichen Gebiete verantwortlich sind. Weitere private Versorger sind zwei regionale Wasser- und Stromversorger, das Versorgungsunternehmen Cartago, das für die Erzeugung und Verteilung zuständig ist, und das Versorgungsunternehmen Heredia, das für die Wasser- und Stromversorgung zuständig ist. Der Verband der Energieerzeuger Costa Ricas (ACOPE, Asociación Costarricense de Productores de Energía) vertritt die Interessen kleiner privater Energieerzeuger, z.B. bei der Entwicklung von Energieerzeugungsplänen. Der Verband bietet auch ein Netzwerk zum Austausch von Wissen und Erfahrungen. Private Unternehmen können ihren Strom nicht über ACOPE verkaufen, sondern vertreiben ihn direkt an ICE.

Anbieter für Biogastechnologie

Aktuell befindet sich der Biogamarkt in Costa Rica in einem sehr frühen Stadium. Dies hängt unter anderem mit der bis 2019 bzw. 2023 vorhandenen Gesetzeslage (siehe auch 5.2.) zusammen, die die Eigenerzeugung von Energie stark einschränkte. Es existieren vereinzelt Angebote einfacher Technologielösungen für Klein- oder Privatnutzungsprojekte, die sehr einfache Lösungen anbieten. Daneben gibt es experimentelle Projekte in Zusammenarbeit mit Hochschulen, die jedoch auch technisch sehr simple gehalten sind.

Es gibt aktuell keine Anbieter für mittlere und große Anlagen, moderne technische Lösungen unabhängig von der Größe, ebensowenig für Biogaskomplettkonzepte, die Planung und Bau, ggf. mit Instandhaltung, und entsprechende Infrastruktur zur Nutzung oder Umwandlung des Biogases.

3.3 Aktuelle Herausforderungen

Laut ICE verfügt Costa Rica über ein sehr hohes Potenzial zur Biogasproduktion, das jedoch kaum genutzt wird. Zwei Faktoren, die die Einführung von Biogasanlagen behindern, sind zum einen das fehlende *know how* vor Ort und zum anderen die hohen Investitionssummen. Die Rentabilität bei Biogasprojekten in Costa Rica spielt eine große Rolle. Das ICE versucht, die Attraktivität der Projekte zu erhöhen, die privaten Erzeugern die Möglichkeit bietet, den Strom zu verkaufen. Die entsprechenden Tarife, Abnahmehöhen und Vertragslaufzeiten werden individuell ausgehandelt. Viele Firmen, die Biogasanlagen in Costa Rica anbieten, haben keine Vertretung vor Ort, was die Reparatur und Wartung der Anlagen erschwert und kostspieliger macht.

4. Wirtschaftliche Machbarkeit

4.1 Kundenpotenzial und Geschäftsmodell

Kundenpotenzial

Das Hauptpotenzial befindet sich im Bereich der landwirtschaftlichen Mittel- und Großbetriebe. Die Organisationsstruktur im landwirtschaftlichen Bereich, in welchem häufig genossenschaftlich organisierte Großbetriebe, aber auch große Einzelbetriebe, anzufinden sind, bietet einen interessanten Markt für dieses Projekt, da die Wirtschaftlichkeit der Anlagen mit der Größe steigt und häufig erst eine entsprechende Betriebsgröße den Dauerbetrieb ermöglicht, um eine ausreichende Produktivität und Effizienz einer Anlage sicherzustellen.

Der genossenschaftliche Bereich ist staatlich organisiert und gefördert (*Instituto Nacional de Fomento Cooperativo*), verfügt über eigene Finanzinstitute und hat Zugang zu privilegierter Projektfinanzierung. Das Projekt zur Erzeugung von Biogas aus landwirtschaftlichen Reststoffen wurde von der AHK Costa Rica dem nationalen Kooperativenbeirat (Conacoop), also dem Dachverband der genossenschaftlichen Betriebe vorgestellt. Auch wurde es einzelnen Großkooperativen, die ein großes Interesse an der Anwendung der Technologie zeigten, präsentiert.

Beispiele für landwirtschaftliche Kooperativen:

- COOPEAGROPAL, eine Großkooperative zum Palmölanbau und -weiterverarbeitung. Die Kooperative besteht aus 534 Mitgliedern und verfügt über mehr als 12.000 Hektar Palmölplantagen, eine Extraktionsanlage und eine Raffinerie. Es sind mehr als 400 Personen direkt angestellt. Das Interesse der Kooperative liegt in der Herstellung und Nutzung von Biogas und Bioethanol aus den Reststoffen der Palmölproduktion zur Direktverwendung in den thermischen Produktionsprozessen und der Nutzung als Biokraftstoff für landwirtschaftliche Maschinen.
- COOPETERRAZU, eine Großkooperative zum Kaffeeanbau und -weiterverarbeitung. Die Kooperative besteht aus 4635 Mitgliedern und verfügt über mehr als 12.450 Hektar Kaffeeplantagen, Weiterverarbeitungsanlagen, eigene Tankstellen, uvm. Es sind mehr als 315 Personen direkt angestellt und die Kooperative erzeugt mehr als 40% der nationalen Kaffeeproduktion, hiervon werden 92% als Gourmetkaffee exportiert. Das Interesse der Kooperative liegt zum einen in der Herstellung und Nutzung von Biogas und Bioethanol aus den Reststoffen der Kaffeeproduktion zur Direktverwendung in den thermischen Produktionsprozessen und zum anderen in der Nutzung als Biokraftstoff für landwirtschaftliche Maschinen.
- COOPEVICTORIA, eine Großkooperative zum Zuckerrohr und Kaffeeanbau und -weiterverarbeitung. Die Kooperative besteht aus mehr als 2300 Mitgliedern und verfügt über mehr als 3.400 Hektar Zuckerrohrplantagen und 1.350 Hektar Kaffeeplantagen, Weiterverarbeitungsanlagen, Tankstellen, uvm. Es sind mehr als 265 Personen direkt angestellt und die Kooperative erzeugt mehr 250.000 Tonnen Zuckerrohr jährlich. Das Interesse der Kooperative liegt in der Herstellung und Nutzung von Biogas und Bioethanol aus den Reststoffen der Zucker- und Kaffeeproduktion zur Direktverwendung in den thermischen Produktionsprozessen und der Nutzung als Biokraftstoff für landwirtschaftliche Maschinen.

Daneben gibt es Kooperativen aus den Bereichen Ananasanbau und Fleischproduktion, die ebenso an den zuvor genannten Anwendungen zur Eigenversorgung interessiert sind und zusätzlich noch einen Bedarf an Wärme- und Kühlprozessen haben.

Geschäftsmodell

Da es im Bereich der Biogaserzeugung und -nutzung im privatwirtschaftlichen Sektor keine Projekte in dieser Größenordnung gibt, liegt es nahe, ähnliche Sektoren, insbesondere die private Energieerzeugungsbranche als Beispiel heranzuziehen. In diesem Bereich ist ein klassisches EPC-Modell Standard. Anschließende Dienstleistungen, wie Wartung, Instandhaltung und Modernisierung werden häufig in Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen durchgeführt. Dieses

bietet sich an, da es sich bei den meisten Projekte um Neukonzeptionen oder substanzielle Erweiterungen und Modernisierungen handelt.

Ebenso sind individuelle Dienstleistungen und technologische Speziallösungen in einer Erweiterung der Installation, im Falle von Biogas z.B. zur Nutzung, gut durchführbar. Allgemeine Informationen diesbezüglich finden sich auch in Kap. 7.

Die Energiepreise sind in Costa Rica aufgrund des hohen Anteils an erneuerbaren Energiequellen sehr stabil, von Wechselkursschwankungen abgesehen. Die Preise liegen, spannungs-, volumen- und zeitabhängig im Bereich von ca. 10,5 €ct/kWh und 18 €ct/kWh.

4.2 Freihandelszonen

Seit Mai 2020 ist Costa Rica Mitglied der OECD, zuvor war das Land bereits Mitglied der Welthandelsorganisation. Zur Förderung des internationalen Handels wurden weitere Abkommen wie Freihandelszonen und Zollrückvergütungsverfahren geschlossen. Diese Abkommen haben zur Folge, dass auf bestimmte Rohstoffe, Maschinen und Produkte keine Einfuhrzölle gezahlt werden müssen.

Im Jahr 2013 ratifizierte Costa Rica ein Assoziierungsabkommen mit der EU, um den Handel und ausländische Direktinvestitionen zwischen beiden Parteien zu fördern. Dieses Abkommen bietet zahlreiche Vorteile, darunter die Angleichung des Patentrechts, die Vereinfachung des Zahlungs- und Kapitalverkehrs sowie Zollerleichterungen. Darüber hinaus besteht seit 2016 ein Doppelbesteuerungsabkommen zwischen Deutschland und Costa Rica. Costa Rica unterhält außerdem Freihandelsabkommen mit den USA (CAFTA), Mexiko, Chile, Kolumbien, Kanada, der Dominikanischen Republik (CARICOM, Karibische Gemeinschaft), Panama, Peru, China, Singapur, der EU und der Europäischen Freihandelsassoziation (EFTA).

4.3 Einfuhrzölle auf Maschinen

Bei der Einfuhr von Gütern nach Costa Rica fallen Einfuhrzölle (DAI, Derechos Arancelarios de la Importación), die selektive Verbrauchssteuer (ISC, Impuesto Selectivo de Consumo), die Mehrwertsteuer (IVA, Impuesto de Valor Agregado), Steuern gemäß Gesetz Nr. 6.946 (Ministerio de Hacienda, 2021).

Die Einfuhrabgaben basieren auf dem Warenwert und nicht auf dem Gewicht und betragen im Durchschnitt 27 % (MwSt. + DAI) auf den Gesamtwert der Waren. Die DAI wird an das Finanzministerium abgeführt. Die DAI beträgt je nach Klassifizierung der Waren zwischen 1 % und 15 %. Zusätzlich wird auf Importe eine allgemeine Umsatzsteuer in Höhe von 13 % erhoben (Equipo Legal Costa Rica, 2018). In Costa Rica beträgt die Importsteuer für den Handel mit Maschinen 24,30 %.

4.4 Sonderwirtschaftszonen

In Costa Rica gibt es verschiedene Arten von Sonderwirtschaftszonen, in denen das Land Unternehmen Anreize und Vorteile gewährt, um Investitionen zu fördern. Zu diesen Sonderwirtschaftszonen gehören unter anderem Freihandelszonen, freie Exportzonen, Industrieparks, Freizonen, städtische Unternehmenszonen, etc. Industrieparks in Freihandelszonen werden durch das Freihandelszonengesetz Nr. 7.210 (Ley de Zonas Francas Nr. 7.210) geregelt. Diese Zonen werden durch Förderung des Außenhandels Costa Ricas (PROCOMER, La Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica), welcher zum Außenhandelsministerium gehört, geregelt.

Für Sonderwirtschaftszonen im Erweiterten Metropolraum (GAMA, Gran Área Metropolitana Ampliada) ist eine Mindestinvestition von 150.000 USD in Anlagevermögen erforderlich. In Regionen außerhalb dieser Zone sind Investitionen von 100.000 USD erforderlich. Die Investitionen müssen innerhalb von drei Jahren nach Bekanntgabe des Abkommens abgeschlossen sein. Unternehmen, die sich in Freihandelszonen ansiedeln, müssen strenge lokale und internationale Umweltrichtlinien einhalten und dies nachweisen können (Lang & Asociados, o.J.).

In den Sonderwirtschaftszonen erhalten Unternehmen verschiedene Steuervergünstigungen, wie z.B. die Befreiung von Importzöllen auf Güter, die für die Produktion benötigt werden, die Befreiung von Export- und Reimportsteuern und anderen Abgaben sowie die Befreiung von Verkaufs- (Mehrwertsteuer) und Verbrauchssteuern (ISC), wenn sie Waren und Dienstleistungen auf dem heimischen Markt einkaufen. In Costa Rica gibt es insgesamt 26 Sonderwirtschaftszonen, von denen 5 auf Maschinenhersteller spezialisiert sind. Dazu gehören die Freihandelszone Ost (PIFE, Zona Franca del Este), der Industriepark und die Freihandelszone La Lima (Parque Empresarial y Zona Franca la Lima), der Industriepark Freihandelszone Metro (Parque Industrial Zona Franca Metro) und der Industriepark Freihandelszone Coyoil (Parque Industrial Zona Franca Coyoil) (CINDE, 2023).

4.5 Energiemarkt und Biokraftstoffe

Das Gesetz Nr. 7.200 ermöglicht die autonome oder parallele Energieerzeugung. Unternehmen, die autonomen oder parallelen Strom erzeugen, haben dieselben Steuerbefreiungen wie für das ICE. Die Befreiungen gelten für die Einfuhr von Maschinen, Ausrüstungen für die Wasserleitung sowie für Turbinen, die Erzeugung, Steuerung, Regelung, Umwandlung und Übertragung von Strom (Ministerio de Hacienda, 2020).

Die Verordnung über flüssige Biokraftstoffe und Gemische Nr. 40.050 (Reglamento de Biocombustibles líquidos Nr. 40.050) regelt die Rolle der Akteure in der Wertschöpfungskette sowie die Anforderungen an Lagerung, Transport und Vertrieb. Sie legt fest, dass die Rohstoffe für die Herstellung von Biokraftstoffen aus Biomasse von Energiepflanzen sowie aus Abfällen aus Landwirtschaft, Viehzucht, Mikroorganismen, Forstwirtschaft, Industrie und Siedlungen sowohl inländischer als auch ausländischer Herkunft hergestellt werden können.

Die Artikel 12 und 13 befassen sich mit der Beimischung und Verkauf von Biokraftstoffen und fossilen Kraftstoffen. So wird die Beimischung von Biokraftstoffen zu fossilen Kraftstoffen für den Groß- und Einzelhandel von RECOPE vorgenommen, während das Verhältnis von Biokraftstoffen zu fossilen Kraftstoffen in den Mischungen vom MINAE festgelegt wird. RECOPE ist auch für den Verkauf der mit Biokraftstoffen gemischten fossilen Kraftstoffe an zugelassene Händler zuständig. Der Transport von Biokraftstoffen muss den Anforderungen der Verordnung über den Transport von Kraftstoffen entsprechen.

4.6 Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren

Der Kauf von Strom durch das ICE von privaten Unternehmen ist im öffentlichen Interesse gemäß dem Gesetz 7.200 - Gesetz zur Genehmigung der autonomen oder parallelen Stromerzeugung (Ley que Autoriza la Generación Eléctrica

Gesetz und Gesetzverordnung	Anträge und Studien	Zuständige Institutionen
G 7200: Art. 7 GV 7200: Art. 4	Antrag auf Berücksichtigung des Projektes	ICE
G 7200: Art. 8 & 10	Studie über die Auswirkungen auf die Umwelt	MINAE
G 7200: Art. 11	Zahlung der Garantie für evtl. Umweltschäden (während Bauphase 4%, gesamte Laufzeit 1% der Projektsomme)	MINAE
G 7200: Art. 14, 20 & 22 GV 7200: Art. 21	Verhandlung und Laufzeit der Verträge	ICE

Tabelle 1: Zulassungsverfahren und zuständige Institutionen (Erstellung mit Daten von Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1990, 1995 und Presidencia de la República & MINAE, 1991)

Autónoma o Paralela, Art.3) und dem Gesetz 7.508 - Änderungen des Gesetzes zur Genehmigung der autonomen oder parallelen Stromerzeugung (Reformas de la Ley que Autoriza la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela, Art. 3) geregelt.

Der interessierte Stromerzeuger muss sich an das ICE wenden (Art. 13

& 21). Das nationale elektrische System (SEN, Sistema de Electricidad Nacional), das Teil der ARESEP ist, wiederum vergibt Konzessionen und genehmigt Tarifpläne, wobei eine Höchstpreisgrenze festgelegt wird (Art. 5). Es ist erforderlich, Anträge und Studien bei den zuständigen Behörden vorzulegen, um das Projekt in Gang zu setzen und einen Vertrag mit dem ICE abzuschließen; einige davon sind in Tabelle 1 aufgeführt.

5. Technische Lösungsansätze

5.1 Beispiele für Biogasgewinnungsmöglichkeiten in Costa Rica

5.1.1 Biogasgewinnung aus pflanzlicher Landwirtschaft

Das Potenzial und die Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung aus landwirtschaftlichen Abfällen wurden in zahlreichen Studien untersucht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Hauptanbauprodukten Ananas, Kaffee, Ölpalme, Banane und Zuckerrohr:

Die Universität von Costa Rica (UCR, Universidad de Costa Rica) führt regelmäßig Studien zum Ananasanbau und deren Verwertung von Abfällen durch. Es gibt etwa 44.500 Hektar Ananasanbaufläche, die insgesamt 11,13 Mio. Tonnen an Blätter und Stängel pro Anbauperiode produzieren. Dazu produziert jeder Hektar mit ungefähr 60.000 Pflanzen im Einzelnen 210.000 kg an Restpflanze, 13.500 kg Kronen und 51.083 kg an Schale und Fruchtfleisch (Universidad de Costa Rica, 2018a).

Viele Landwirte haben Schwierigkeiten, diese Überreste ordnungsgemäß zu entsorgen, so dass sie oft auf dem Feld verbleiben, um zu verrotten, was erstens 13 Monate dauert und zweitens die Bildung von Krankheiten und Fliegen in den Überresten begünstigt, oder sie werden verbrannt, was negative Auswirkungen auf die Umwelt hat (Universidad de Costa Rica, 2018b). Im Jahr 2018 führte die UCR eine Studie über das Potenzial von Ananas für die Biogasproduktion durch und kam zu dem Schluss, dass Ananas ein hohes energetisches Potenzial hat. Pro Kilogramm flüchtiger Feststoffe wurden 189,5 Liter Ananassaft zugegeben, was zu einem Methangehalt des Biogases von 67 % führte und damit zur Stromerzeugung genutzt werden kann. Auf diese Weise könnte eine kleine Biogasanlage zwischen 2.500 und 3.000 kWh elektrische Energie

pro Tag erzeugen, die z.B. für den Betrieb von Verpackungs- oder Trocknungsanlagen in der Ananasproduktion verwendet werden könnten (Universidad de Costa Rica, 2018c). An weiteren Biogasanlagenprojekten für Ananasreste wird an der UCR seit vielen Jahren geforscht.

In Costa Rica gibt es ca. 30.000 Kaffeeproduzenten, die meist in großen Kooperativen zusammengeschlossen sind (Icafé, 2022). Im Jahr 2021 wurden 69,5 Mio. kg Kaffee exportiert (UN Comtrade, o.J.). Bei der Kaffeeproduktion können sowohl das Exokarp der Kaffeekirsche als auch der Schleim der Kaffeebohne, die als Reststoffe anfallen, energetisch für die Biogasproduktion genutzt werden. In einer Studie von ASOBIOGÁS aus dem Jahr 2017 wurde das Potenzial dieser beiden Abfallprodukte ermittelt. Das Exokarp der Kaffeekirsche besteht zu 83,7 % aus flüchtigen Bestandteilen und hat ein Methanpotenzial von 197,5 L CH₄/g pro flüchtigen Bestandteil. Im Vergleich dazu besteht der Schleim der Kaffeekirsche zu 82,27 % aus flüchtigen Bestandteilen und hat ein Methanpotenzial von 300,75 L CH₄/g pro flüchtige Komponente (Viquez, 2017, S. 6).

Es gibt 2.106 landwirtschaftliche Betriebe, die Ölpalmen anbauen, um das Rohöl aus den Pflanzen zu gewinnen. 65 % des gewonnenen Öls wird in Ausland exportiert. Das für die Herstellung und die Reinigung der Maschinen benutzte Wasser kann zur Gewinnung von Biogas genutzt werden. Dieses Abwasser besteht zu 95 % aus Wasser, zu 4 % aus flüchtigen Teilen und zu 0,7% aus Palmöl, weswegen es ein Methanpotential von 0,31 m³ CH₄/kg aufweist (Viquez, 2017, S. 7-8).

Im Jahr 2021 exportierte Costa Rica 2,33 Mrd. kg Bananen und gilt somit als drittgrößter Exporteur von Bananen. Sowohl die ausgemusterten Bananen als auch die Bananenstauden können für die Biogasproduktion genutzt werden. Die Bananenstaude besteht zu 80,53 % aus flüchtigen Bestandteilen und hat ein Methanpotenzial von 0,256 m³ CH₄/kg flüchtige Bestandteile. In Costa Rica werden jährlich um die 183.000 Tonnen Bananenstauden produziert. Die ausrangierten Bananen werden meist zu Tierfutter verarbeitet oder können zur Erzeugung von Biogas genutzt werden. Sie bestehen zu 88,52 % aus flüchtigen Bestandteilen und haben ein Potenzial von 0,367 m³ CH₄/kg flüchtiger Bestandteile (Viquez, 2017, S.8-9).

In Costa Rica wird auf 60.000 Hektar Zuckerrohr angebaut und jährlich 400.000 Tonnen Zucker produziert. Der bei der Zuckerherstellung anfallende Bagasse aus gelöster Saccharose, Einfachzucker, Fasern, Wachs usw. besteht zu 85 % aus flüchtigen Bestandteilen und hat somit ein Methanpotenzial von 0,1 m³ CH₄/kg flüchtige Bestandteile. Vinasse, die hauptsächlich bei der Verarbeitung von Zuckerrohr zu Alkohol anfällt, besteht zu 85-90 % aus flüchtigen Bestandteilen und hat ein Methanpotenzial von 0,3 m³ CH₄/kg Biochemischer Sauerstoffbedarf (Viquez, 2017, S. 15).

Übersicht Potential:

- Ananas: 1.605.237 t/a.
- Ölpalme: 658.000 t/a.
- Kaffee: 82.000 t/a.
- Bananen: 2.188.685 t/a.
- Zuckerrohr: 400.000 t/a.

5.1.2 Biogasgewinnung aus tierischen Abfällen

Bei der Erzeugung von Biogas aus tierischen Abfällen werden vor allem solche aus der Rinder-, Schweine- und Geflügelhaltung verwendet.

Rinder werden sowohl für die Milch- als auch für die Fleischproduktion gehalten. In Costa Rica gibt es ca. 46.000 Rinderzuchtbetriebe, vor allem kleine und mittlere Betriebe, von denen 59 % Milch produzieren. Es wird unterschieden zwischen Betrieben, die ausschließlich Milch oder Fleisch erzeugen, und Betrieben, die beides produzieren. Die Exkremate der Tiere, die für die Biogasproduktion zur Verfügung stehen, bestehen zu 83 % aus flüchtigen Bestandteilen und haben somit ein Methanpotenzial von 0,15 m³ CH₄/kg flüchtiger Bestandteile. Die von ASOBIOGÁS durchgeführte Studie über das nationale Biogaspotenzial aus dem Jahr 2017 schätzt die Rinderhaltung als den Sektor mit dem größten Potenzial ein. Hier könnten 56 % des nationalen Biogaspotenzials gewonnen werden (Viquez, 2017, S.11-12, 18).

Ein Projekt zur Optimierung einer bestehenden Anlage für Rinderexkremate wurde von der Energie- und Umweltallianz mit Zentralamerika (AEA, Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica) und der Zentralamerikanischen Kommission für Umwelt und Entwicklung (CCAD, Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo) gefördert. Der Milchbetrieb Ganadera Aguas Zarcas S.A. liegt in der Provinz Alajuela, nordöstlich von San José und hält auf 30 Hektar ca. 200 Milchkühe. Durch den Einbau von z.B. neuen Filtersystemen, modernen Pumpen oder Kondensatsystemen konnten die Effizienz der Biogasanlage um bis zu 18 % verbessert werden. Die Anlage produziert nun 40 m³ pro Tag und damit 57.456 kWh pro Tag. Dadurch werden monatlich 293 USD eingespart (AEA, 2013).

In Costa Rica gibt es ca. 3.500 Schweinezuchtbetriebe, die mit 700 Mio. Tieren mehr als 90 % des nationalen Bedarfs decken. In den meisten Betrieben wird die Gülle aus den Ställen herausgespült und liegt daher meist in flüssiger Form vor. Die Gülle ohne Wasser hat einen flüchtigen Anteil von bis zu 83 % und ein Methanpotenzial von 0,27 m³ CH₄/kg flüchtiger Bestandteile. Ein 50 kg schweres Schwein produziert jährlich schätzungsweise 1,06 Tonnen Gülle (Viquez, 2017, S. 11).

In Costa Rica wird Geflügel entweder zur Eier- oder zur Fleischproduktion gehalten. Je nach Produktionsschwerpunkt werden die Tiere in Käfigen, Boden- oder Freilandhaltung gehalten. Es gibt ca. 18 große Geflügelzuchtbetriebe, die täglich ca. 1,85 Mio. Eier produzieren und damit 75 % des Marktes abdecken. Ein Tier produziert pro Jahr 0,0365 Tonnen Exkremate. Diese bestehen zu 76 % aus flüchtigen Bestandteilen mit einem Methanpotenzial von 0,198 m³ CH₄/kg flüchtiger Bestandteile (Viquez, 2017, S. 13-14).

5.1.3 Biogasgewinnung aus Haushaltabfällen und Abwässern

Jeder Einwohner produziert täglich 1,2 kg Abfall, davon 55 % organischen Ursprungs. Der Bioabfall besteht zu 80 % aus flüchtigen Bestandteilen und hat ein Methanpotenzial von 0,25 m³ CH₄/kg flüchtiger Bestandteile (Viquez, 2017, S.17).

Der Bereich *Waste to Energy* gewinnt in Costa Rica immer mehr an Bedeutung, denn strenge Umweltgesetze zwingen die Kommunen dazu, Abfälle nicht mehr wie bisher auf Deponien zu lagern, sondern fachgerecht zu entsorgen und energetisch zu nutzen. Der Dekarbonisierungsplan sieht zum Beispiel vor, dass die Kommunen sukzessive CO₂ einsparen. In Costa Rica gibt es bereits einige Kommunen, z.B. Liberia, Nicoya, etc., die ihren Müll energetisch nutzen, was zu erheblichen Kosteneinsparungen für die Kommunen führt (Durán, 2022).

Die Firma EBI Costa Rica betreibt drei verschiedene Recyclinganlagen (PTA, Parques Tecnológicos Ambientales) in Costa Rica und plant eine Umstrukturierung der bisherigen Abfallbehandlung. Ziel ist es, den Abfallkreislauf zu schließen und die Abfälle zur Erzeugung von Biogas zu nutzen. ICE gibt an, dass die Recyclinganlagen das Potenzial haben, 36 Mio. Haushalte mit Strom zu versorgen. Da das Unternehmen nur 10 % der aus dem Biogas gewonnenen Energie selbst verbraucht, wird der Rest gemäß einer Vereinbarung mit ICE in das nationale Stromnetz eingespeist (Madriz, 2022).

Im Jahr 2017 führte das TEC eine Studie zur Erzeugung von Biogas aus Speiseresten der eigenen Kantine durch. Das Institut nutzte vier verschiedene Biogasanlagen, die mit unterschiedlichen Mischungen aus Speiseresten, biologischen

Abbaubeschleuniger, Reisspänen oder Gras gefüttert wurden. Den größten Erfolg zeigte die Mischung aus Speiseresten und den biologischen Abbaubeschleuniger. Dadurch konnte die Kantine sowohl Kosten einsparen als auch ihren klimatischen Fußabdruck reduzieren (Ávila et.al, 2017).

In Costa Rica fallen täglich 120 Liter Grau- und Schwarzwasser in Privathaushalten an. Diese Abwässer haben einen chemischen Sauerstoffbedarf von 350 mg/L mit einem Methanpotential von 0,25 m³ CH₄/kg chemischen Sauerstoffbedarf (Viquez, 2017, S.17). In Costa Rica gibt es zahlreiche Einrichtungen in der Tourismusbranche, die eine Biogasanlage zur energetischen Nutzung des häuslichen Abwassers, meist Grauwasser, installiert haben. Das Hotel Mawamba Lodge auf der Insel Tortugero nutzt das Abwasser zur Erzeugung von Biogas, das etwa 30 % des Gesamtgasverbrauchs zum Kochen deckt (Mawamba Lodge, o.J.). Aber auch in anderen Bereichen werden Biogasanlagen bereits genutzt, wie z.B. im Pflegeheim San Buenaventura de Turrialba in Cartago, der Universität EARTH in Guácimo oder im Biologischen Reservat Tirimbina (BIOENERGIA, o.J.).

5.2 Referenzprojekte und spezifische Projektopportunitäten

5.2.1. Referenzprojekte

Eine Pilotstudie aus dem Jahr 2010 über die Planung und Errichtung einer Biogasanlage zeigt, wie lange diese erneuerbare Energiequelle schon untersucht wird, und welche Modifikationen vorgenommen werden können, um solche Projekte rentabel zu machen (Ruch, 2010). Diese Biogasanlage wurde von der Kaffeeplantage Volcafé Costa Rica S.A. in Santo Domingo gebaut. Auf diesem Betrieb fallen erhebliche Mengen an Fruchtfleisch und Schleimschichten der Kaffeebohnen als Abfall an, die teuer entsorgt werden müssen. Diese Abfälle stellen ideale Rohstoffe für die Biogasproduktion dar. Die Errichtung einer



Abbildung 6: Annahmestelle der Beneficio Santo Domingo (Ruch, 2010)

Biogasanlage erscheint auf den ersten Blick vorteilhaft, da reichhaltige und leicht vergärbare organische Abfälle vorhanden sind, die sonst kostenintensiv entsorgt werden müssten. Der Betrieb benötigt selbst beträchtliche Mengen an Strom und Wärme, und die Regierung schreibt umweltfreundlichere Praktiken in den Betrieben vor.

Basierend auf den vorhandenen Substraten wurde die Anlage auf 265 kW elektrische Leistung ausgelegt. Theoretisch könnte damit der Strom- und Wärmebedarf des Betriebs gedeckt werden, jedoch sind der Nachtbetrieb und die hohen Leistungsspitzen nachteilig für die Biogasanlage. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung ergab, dass die Anlage vor allem aufgrund des saisonalen Anfalls der Substrate nicht rentabel ist. Die niedrigen Energiepreise und die fehlende Wettbewerbsfähigkeit ohne Ökostromzuschlag tragen ebenfalls zur Unrentabilität bei. Die Beschickungsmenge betrug bei dieser Variante 40 t/d und der Biogasertrag lag bei 1.243 m³/d.

Nach dieser negativen Rentabilitätsbilanz wurde eine neue Lösung gefunden, bei der zusätzliche Stoffe wie Grünabfälle der Gemeinde Santo Domingo während der verarbeitungsfreien Zeit vergoren werden. Dies führte zu einer Verbesserung der

Wirtschaftlichkeit. Die Studie zeigt, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt der Betrieb einer Biogasanlage für die Anlage noch nicht rentabel ist. Der Strom müsste mit Mehrwert an ökologisch interessierte Konsumenten verkauft werden. Es fanden Gespräche mit der staatlichen Elektrizitätsgesellschaft statt. Sie signalisierten die Bereitschaft, für ein Vorzeigeprojekt rund 12 US-Cents/kWh zu vergüten. Dank eines ganzjährigen Betriebes und der höheren Stromvergütung wird die Anlage rentabel, weil sich die Stromproduktion verdoppelt.

Porcina Americana Biogas Project
Coris, Cartago, Costa Rica

Input material
Pig manure & abattoir residues

Biogas output
100 m³/h

Biogas utilization
Electrification in 250 kW_e CHP unit

Plant start-up
2013

Services AD Solutions
Design & construction (with local partner)
Plant start-up
Consultancy during operation

AD Solutions UG
Stolzenmorgen 25
D-35394 Giessen
www.ad-solutions.biz
info@ad-solutions.biz

© AD Solutions UG 2021

Abbildung 7: Porcina Americana Biogas Projekt (AD Solutions, 2021)

mit Sitz in Cartago beim Bau und der Installation einer Biogasanlage. Felipe Wexler, Partneringenieur bei Ingenya und Projektleiter der Biogasanlage, erklärte, dass die Anlage bei voller Auslastung 16 Stunden pro Tag 250 kWh erzeugen wird und 150 Kubikmeter Fäkalien pro Tag benötigt (Sandoval, 2013). Die Biogasanlage hat eine Grundfläche von 20 mal 50 Metern und eine Speicherkapazität von 1.600 Kubikmetern Biogas. Mit den Ausscheidungen von 25.000 Schweinen erzeugt das Unternehmen Porcina Americana in Coris de Cartago 100 % des Stroms, den es verbraucht (González, 2014). Für Carsten Linnenberg, Berater bei AD Solutions UG, lassen die bei Porcina Americana gesammelten Erfahrungen den Schluss zu, dass diese Art von Technologie in Costa Rica, wo es eine Menge ungenutzter organischer Abfälle und Dung von Kühen und Schweinen gibt, leicht replizierbar ist (vgl. ebd.). Hierfür wurde das hessische Unternehmen AD Solutions AG beauftragt. AD Solutions AG hat bereits mehrere Projekte in Costa Rica durchgeführt und dabei sowohl eine Beraterrolle innegehabt als auch Biogasanlagen in Zusammenarbeit mit ICE, GIZ, AEA und privaten Anbietern geplant und installiert (AD Solutions, o.J.). Ein weiteres Projektbeispiel von AD Solutions in Costa Rica ist die Zusammenarbeit mit dem Schlachthof El Arreo in Belén, Alajuela. Das Unternehmen plante, baute und installierte die Biogasanlage und bietet während des Betriebs Serviceleistungen an.

Obwohl die Anlage erst nach diesen Modifikationen rentabel wird, weist die Studie darauf hin, dass Biogas für Kaffeeverarbeitungsbetriebe in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird. Der Energiebedarf in Costa Rica und weltweit steigt, während die Ressourcen knapper und teurer werden. Dies macht die Produktion von Ökostrom immer attraktiver. Im Folgenden werden weitere Referenzprojekte vorgestellt, und in diesem Zusammenhang gibt es eine Vielzahl von Projekten, die mit Beteiligung der GIZ ins Leben gerufen wurden.

In den Jahren 2010 bis 2021 förderte die GIZ im Rahmen des Vorhabens "Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Zentralamerika (Phase III) (4E III)" den Ausbau erneuerbarer Energien in Zentralamerika (GIZ, o.J.). Dies geschah in Zusammenarbeit mit dem System der zentralamerikanischen Integration (SICA, Sistema de la Integración Centroamericana) und anderen internationalen Akteuren wie der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Im Jahr 2016 unterstützte die GIZ die Schweinezucht- und Schlachtbetrieb Porcina Americana S.A.

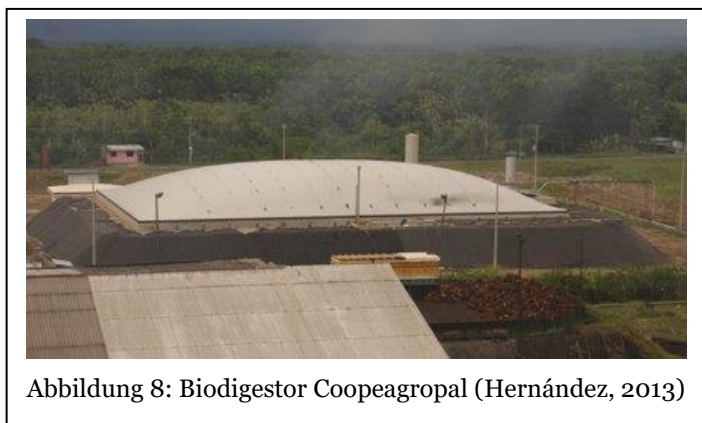


Abbildung 8: Biodigester Coopeagropal (Hernández, 2013)

Die Biogasanlage produziert 250 m³/h und das erzeugte Biogas wird zur Dampferzeugung genutzt. Das Projekt Biodigestor Coopeagropal ist ein beispielhaftes Vorhaben in der Coto Sur-Region, das im Rahmen einer staatlichen Initiative in den 1970er Jahren initiiert wurde. Ziel war es, die landwirtschaftlichen Produzenten in der Region, die zu dieser Zeit unter prekären Lebensverhältnissen litten, zu unterstützen. Im Zentrum stand hierbei die Anpflanzung von Ölpalmen sowie die Gründung der Genossenschaft Coopeagropal. Die Palmölproduzenten stellen verschiedene Produkte wie Öl, Butter oder Margarine her (PRENSA PEREZZELEDON.NET, 2013).

Die Verantwortung für die Errichtung des Biodigestors lag bei Aqualimpia Engineering e.K., einem renommierten deutschen Unternehmen, das sich auf die Planung und den Bau von Biogasanlagen sowie Abwasserbehandlungsanlagen spezialisiert hat. Das Projekt wurde mit einem Budget von 9 Mio. US-Dollar umgesetzt, wobei das Hauptziel darin bestand, Energieautarkie und CO₂-Neutralität zu erreichen. Das bei der Produktion anfallende organisch hoch belastete Abwasser wird in der Biogasanlage zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Die Kapazität des Biodigestors ist beeindruckend: Die Anlage generiert 2 Megawatt (MW) Energie, was ausreicht, um den jährlichen Verbrauch der Genossenschaft, der sich auf 1,5 Mio. US-Dollar beläuft, zu decken. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, überschüssige Energie an die Gemeinschaft zu verkaufen, sofern dies gesetzlich erlaubt ist. Dies unterstreicht den nachhaltigen und gemeinschaftsfördernden Charakter des Projekts.

Ein zentrales Element der Biodigestoranlage ist die Verarbeitung von Industrieabfällen, insbesondere der Abfallprodukte aus der Ölpalmproduktion. Hierbei werden die Fruchtstielspitzen der Fruchtrauben sowie die Kokosnussschalen genutzt. Durch die Oxidation dieser Abfallstoffe in der wasserbehandelnden Anlage wird Methan freigesetzt, welches dann in Energie umgewandelt wird. Auf diese Weise trägt das Projekt nicht nur zur Energieversorgung bei, sondern leistet auch einen Beitrag zur Reduzierung von Methanemissionen, die andernfalls in die Atmosphäre gelangen würden. Abwasser spielt bei vielen Biogasprojekten eine Rolle, so auch beifolgendem Referenzprojekt, indem eine Kläranlage installiert wurde.

Die Kläranlage Los Tajos (PTAR Los Tajos, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Los Tajos), gelegen im Großraum San José, stellt ein signifikantes und ambitioniertes Projekt dar, welches die Abwasserbehandlung in der Region revolutionieren soll. Mit einer Investition von insgesamt 40 Mio. Euro ist das Klärwerk speziell für die primäre (physikalisch-chemische) Abwasserbehandlung ausgelegt und verfügt über eine umfassende Schlammbehandlung (AyA, 2023). Die Anlage ist darauf ausgerichtet, einen durchschnittlichen Tagesabfluss von 2,81 m³/s zu bewältigen, kann aber in der ersten Phase des Projekts auch bis zu einem maximalen Tagesvolumen von 3,45 m³/s aufnehmen.

Das Klärwerk spielt eine entscheidende Rolle für die Versorgung der Region, da es mehr als 65 % der geschätzten Bevölkerung des Großraums San José bedienen wird. Dies unterstreicht die zentrale Bedeutung der Anlage für die lokale Infrastruktur und die Lebensqualität der Bevölkerung.

In Bezug auf die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit des Projekts ist die Kläranlage Los Tajos ebenfalls vorbildlich. Der



Abbildung 9: Kläranlage Los Tajos (Acciona, 2015)

aktuelle elektrische Energieauftrag zur Erzeugung liegt bei 450 kWh, wohingegen der durchschnittliche Verbrauch der Kläranlage Los Tajos bei 250 kWh liegt. Dies ermöglicht es der Anlage, einen geschätzten durchschnittlichen Export von 200 kWh zu realisieren. Bislang konnte die Anlage bereits 692 Produktionsstunden sammeln, was zu einer kumulierten Erzeugung von

181.101,00 kW geführt hat. Ein weiteres Kernelement des Projekts ist die Nutzung von Biogas. Mit einem durchschnittlichen Verbrauch von 200 m³/h leistet die Anlage einen wesentlichen Beitrag zur nachhaltigen Energiegewinnung.

Die Hauptbereiche der Kläranlage Los Tajos umfassen die Primärwasserbehandlung, die vollständige Schlammbehandlung sowie die Nutzung von Biogas. Zusätzlich wurde ein System zur Geruchskontrolle implementiert, um die Umweltverträglichkeit der Anlage weiter zu erhöhen und die Lebensqualität in der angrenzenden Region zu sichern.

5.2.2. Spezifische Projektopportunitäten

Im Rahmen dieses Projektes wurden, aus einer Liste einer Vielzahl von Interessenten zwei spezifische Projekte als Beispielopportunitäten identifiziert.

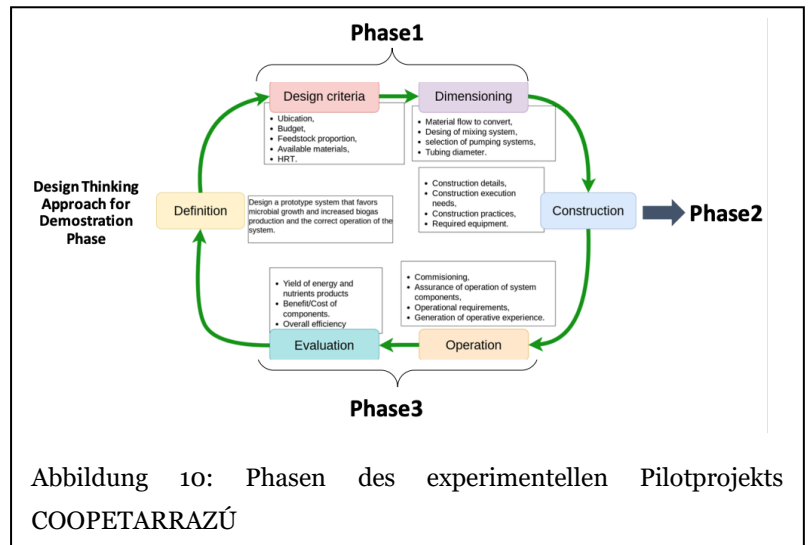
5.2.2.1. COOPTARRAZÚ – Kaffeekooperative

Der landwirtschaftliche Sektor ist in Costa Rica häufig in Form von Kooperativen organisiert und staatlich gefördert durch das Nationale Institut zur Förderung der Kooperativen (Instituto Nacional de Fomento Cooperativo). Dieses verfügt über eigene Finanzinstitute und hat Zugang zu privilegierter Projektfinanzierung. Das Projekt zur Erzeugung von Biogas aus landwirtschaftlichen Reststoffen wurde von der AHK Costa Rica dem nationalen Kooperativenbeirat (Conacoop, Consejo Nacional de Cooperativas), also dem Dachverband der genossenschaftlichen Betriebe vorgestellt. Auch wurde es einzelnen Großkooperativen, die ein großes Interesse an der Anwendung der Technologie zeigten, präsentiert.

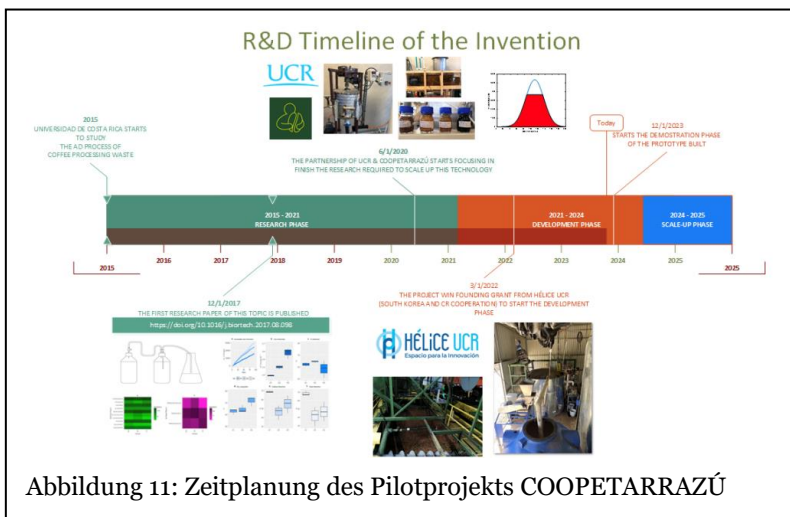
Als Beispielprojektmöglichkeit wurde COOPETARRAZU, eine Großkooperative zum Kaffeeanbau und -weiterverarbeitung, ausgewählt, die, wie viele andere Kooperativen, die Nutzung der entstehenden Biomasse zur Biogaserzeugung als strategisch wichtiges Ziel in ihrem Entwicklungsplan aufgenommen hat. Die Kooperative besteht aus 4.635 Mitgliedern und verfügt über mehr als 12.450 Hektar Kaffeeplantagen, Weiterverarbeitungsanlagen, eigene Tankstellen, uvm. Es sind mehr als 315 Personen direkt angestellt und die Kooperative erzeugt mehr als 40 % (ca. 33.000 t) der nationalen Kaffeeproduktion, hiervon werden 92 % als Gourmetkaffee exportiert. Im Zuge der Kaffeeproduktion fällt eine sehr große Menge an organischen Reststoffen an, da die Kaffeebohne weniger als 20 % der Kaffee Frucht ausmacht (ca. 30.000 t Fruchtfleisch, 2.700 t Schalen, 17 Millionen Liter Saft). Aktuell bestehen häufig keine nachhaltigen Entsorgungs- oder Nutzungskonzepte für diese Biomasse. Nimmt man als Richtwert die Berechnungsformeln des Artikels „Ermittlung des Biogaspotenzials auf nationaler Ebene“ („Determinación del potencial de biogás a nivel nacional“) der Nationalen

Biogasvereinigung Costa Ricas, führt dies konservativ gerechnet zu einem Potenzial von mehr als 875.000 m³CH₄/Jahr (Viquez, 2017).

Aktuell existiert keine technische Nutzung der Biomasse zur Biogaserzeugung und Nutzung. Seit 2015 besteht ein Forschungsprojekt mit der Universität von Costa Rica, das Grundlagen zur Nutzung der biologischen Reststoffe untersucht. Eine einfache Versuchsanlage wurde hierzu aufgebaut. Aktuell befindet sich das Projekt in einer Entwicklungsphase, in der eine Konzeptualisierung durchgeführt wird, insbesondere auch im Hinblick auf die großtechnische Nutzung des Biogases. Im Jahr 2024 soll eine Vergrößerung des Versuchsprojekts stattfinden und gleichzeitig die



Konzipierung zur großtechnischen Umsetzung stattfinden. Ende 2024 ist es geplant, die Beauftragung zum Bau einer industriellen Biogasproduktionsanlage und der daran angeschlossen Nutzung durchzuführen.



Da eine komplette Neukonzeption einer industriellen Infrastruktur stattfinden wird, basierend auf den Erkenntnissen der vorangegangenen Forschungs- oder Pilotphase, die sowohl die Produktion als auch verschiedene Nutzungen beinhaltet, ist ein integraler Ansatz der Anbieter Voraussetzung. Hierbei ist das Format eines Konsortiums hilfreich, da dieses es KMUs mit speziellen Expertisen ermöglicht, dem Kunden ein Gesamtpaket zu anzubieten, das spezifisch an seine Notwendigkeiten angepasst ist.

Der Vorteil dieses Projekts, neben der klaren strategischen Festlegung im Entwicklungsplan dieser Kooperative, liegt im zentralisierten Aufbau der Organisation und der draus folgenden Entscheidungsstruktur. Ebenso ist der privilegierte Zugang zu Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten vorteilhaft.

Das Interesse der Kooperative liegt zum einen in der Herstellung und Nutzung von Biogas und Bioethanol aus den Reststoffen der Kaffeeproduktion zur Direktverwendung in den thermischen Produktionsprozessen und zum anderen in

der Nutzung als Biokraftstoff für landwirtschaftliche Maschinen. Entsprechend sind, je nach endgültiger Auslegung des Projekts als Komponenten beispielsweise

- Anlagentechnik - Nass- und Trockenvergärung,
- Technologie zur Biogasaufbereitung,
- Technologie zur Biogas- und Biomethanspeicherung/-lagerung,
- Technologie zur Umwandlung in Bioethanol,
- Speicherungstechnologie für Biogas,
- Technologie zur Anlagenüberwachung und Prozesskontrolle,
- Repowering-Technologie,
- Blockheizkraftwerke,
- Wärmespeicher,
- Wärme-Kältekopplung,
- Steuertechnologie zur Netzeinspeisung und -durchleitung,

notwendig.

Ein passender Unternehmerischer Ansatz findet primär in einem EPC-Modell mit anschließender Kundenbetreuung in Bezug auf Schulung zur Wartung und Instandhaltung und der Möglichkeit einer zukünftigen Projekterweiterung Anwendung.

5.2.2.2. Fructa - riha WeserGold

Das deutsche Fruchtsaftunternehmen riha WeserGold stellt in Costa Rica, mittels seines Tochterunternehmens Fructa S.A., in Costa Rica industriell Fruchtpüree als Rohstoff zur Saftproduktion her. Die Ausgangsstoffe hierzu sind majoritär Ananas und Bananen, jedoch zunehmend auch andere tropische Früchte, die in Costa Rica angebaut werden. Das aktuelle Produktionsvolumen liegt über 50.000 t mit einer installierten Kapazität von ca. 100.000 t.

Momentan werden die Abfälle der Produktion als Futter für die Tierzucht zu den entsprechenden Betrieben transportiert, die für die Biomasse nicht zahlen. Die jährlichen Entsorgungskosten übersteigen 300.000 Euro.

Das Unternehmen ist interessiert, die anfallende Biomasse zur Produktion von Biogas zu nutzen, um dieses dann für die entsprechenden Wärmeprozesse in der Fruchtpüreeherstellung einzusetzen. Aktuell wird die notwendige Prozesswärme unter Verwendung fossiler Brennstoffe, aus Kostengründen Schweröl, gewonnen. Die Kosten hierfür belaufen sich jährlich auf etwa 1.000.000 Euro. Im Zuge einer Modernisierung ist geplant, diese Prozesse umzustellen. Es bestehen hierbei interessante Synergieeffekte bezüglich der Entsorgung von Reststoffen und der nachhaltigen Energiegewinnung. Das Unternehmen sieht dies Umstellung auch als wichtigen Schritt in der Dekarbonisierung der Unternehmensgruppe, somit als Teil der unternehmerischen sozialen Verantwortung.

Als Komponenten des Projekts sind beispielsweise Anlagentechnik, Nass- und Trockenvergärung, Technologie zur Biogasaufbereitung, Technologie zur Biogas- und Biomethanspeicherung/-lagerung, Technologie zur Umwandlung in Bioethanol, Speicherungstechnologie für Biogas, Technologie zur Anlagenüberwachung und Prozesskontrolle, Repowering-Technologie, Blockheizkraftwerke, Wärmespeicher oder Wärme-Kältekopplung notwendig.

Ein passender Unternehmerischer Ansatz findet sich primär in einem EPC-Modell mit anschließender Kundenbetreuung in Bezug auf Wartung und Instandhaltung mit einem Partner vor Ort.

Neben diesen spezifischen Projekten gibt es weitere Anfragen über eine Unterstützung bei der Produktion und Nutzung von Biogas, insbesondere aus dem Bereich der großen Kooperativen. Somit besteht ein breites Geschäftsfeld für ein Konsortium deutscher KMUs in diesem Bereich.

6. Relevante (themenbezogene) rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

6.1 Politische Situation

Die Republik Costa Rica hat eine demokratisch-präsidentielle Regierungsform und verfügt über ein Einkammerparlament mit 57 Abgeordneten. Die ordentlichen Wahlperioden betragen vier Jahre, wobei der Staatspräsident und das Parlament zum gleichen Zeitpunkt direkt gewählt werden. Die Wahlen werden von der unabhängigen Wahlgerichtsbehörde (TSE, Tribunal Supremo de Elecciones) organisiert und überwacht. Diese erfüllen seit Jahrzehnten die höchsten internationalen Standards. Demokratische Werte werden von der Bevölkerung als eines der höchsten Güter angesehen, was sich in der stabilen politischen Lage widerspiegelt und, zusammen mit der Tatsache, dass das Land 1948 das Militär abgeschafft hat. Seitdem werden die freigewordenen finanziellen Ressourcen in das Bildungssystem investiert, Dies führte zu einem gesellschaftlich tief verankerten Demokratieverständnis und somit einer hohen politischen Stabilität. Grundsätzlich sind die in Parlament und Regierung vertretenen Parteien dem gemäßigten oder zentralen politischen Spektrum zuzurechnen, vergleichbar mit dem traditionellen Parteienspektrum Deutschlands. Die Unterschiede in der Ausrichtung finden sich hauptsächlich in Nuancen bezüglich wirtschaftsliberaler und sozialer Themen. Die 2022 gewählte Regierung wird von der Sozialdemokratischen Fortschrittspartei (PPSD, Partido Progreso Socialdemocrático) gestellt, die, nach deutschen Standards, als sozialliberal einzuschätzen ist.

Bei den gleichzeitig stattgefundenen Parlamentswahlen hat die Liberale Nationalpartei (PLN, Partido Liberación Nacional) mit ca. 33 % die meisten Sitze erringen können, welche mit den Fraktionen der Regierungspartei und anderen Parteien liberaler Ausrichtungen de facto eine Zweckkoalition im Parlament vereinbart hat, die zusammen über mehr als 85 % der Abgeordnetenstimmen verfügt. Dies erlaubt, dass es trotz des Vorhandenseins einer Minderheitsregierung nicht zu einer Blockadesituation („Lame duck“) zwischen Regierung und Parlament kommt. Die wichtigsten Themen und Ziele der aktuellen Regierung sind wirtschaftspolitisch gelagert: Innovations-, Unternehmensgründungs- und Investitionsförderung, Steuerreformen, Reduzierung des Staatsdefizits und des Staatsapparates, Stärkung der Infrastruktur und die Reduzierung der Lebenshaltungskosten. Alle diese Ziele sind wachstumsorientiert, fokussieren auf eine Produktivitätserhöhung und somit eine Stärkung des Standorts. Ebenso hilft die Umsetzung der OECD-Standards (Organization for Economic Cooperation and Development), der Costa Rica im Mai 2020 beitrug, und die damit einhergehende Anpassung von Gesetzen und Marktregulierungen an die von der OECD geforderten internationalen Standards. Dies betrifft auch den Energiesektor, in welchen klaren Tendenzen zu einem dezentralen Versorgungsmodell vorhanden sind.

Costa Rica war im Februar in den Anhang I der nicht kooperativen Staaten in Steuerfragen der Europäischen Union (EU) aufgenommen worden, da passive Einkommen aus Drittstaaten nicht registriert wurden. Das costa-ricanische Parlament

hat sehr schnell reagiert und die notwendigen Gesetzesänderungen verabschiedet, so dass das Land im Oktober 2023 wieder von der „schwarzen Liste“ der EU gestrichen wurde.

6.2 Öffentliche Beschaffungsverfahren, Ausschreibungen und Zugang zu Projekten

Der Staat wird als der größte Käufer auf dem costa-ricanischen Markt betrachtet (El Presidente de la República y el Ministro de Hacienda, 2022). Das Gesetz über öffentliche Auftragsvergabe Nr. 9.986 (Ley General de Contratación Pública Nr.

Institutionen	Prozentsatz des Gesamtbetrags
Costa-Ricanisches Institut für Elektrizität (ICE)	14,24%
Nationales Versicherungsinstitut (INS)	11,25%
Nationales Bildungsinstitut (INA)	5,44%
Vorstand für Bau, Einrichtungen und Beschaffung (PCIAB)	3,93%
Nationales Straßenrat (CONAVI)	3,62%
Nationales Institut für Statistik und Volkszählungen (INEC)	2,31%
Nationale Bank von Costa Rica (BN)	2,17%
Legislative Versammlung	2,13%
Finanzministerium (MH)	1,98%
Oberstes Wahltribunal (TSE)	1,91%
Verkehrssicherheitsrat (COSEVI)	1,85%
Total	50,85%

Tabelle 2: Größere öffentliche Einkäufer 01.07.19 – 31.12.19 (Erstellung mit Daten von Mora, 2020)

9.986) trat im Dezember 2022 in Kraft und reformierte das Gesetz bezüglich Verwaltungsaufträgen Nr. 7.494 (Ley Contratación Administrativa Nr. 7.494) mit dem Ziel, eine transparente, effiziente und erfolgreiche Integration aller an dem Prozess Beteiligten zu erreichen (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2022). Die öffentliche Auftragsvergabe basiert auf wichtigen Prinzipien, darunter soziale und Umweltschutz-Nachhaltigkeit sowie technologische Aktualität, die für den Energiesektor relevant sind. Es ist erwähnenswert, dass es ein spezielles Verfahren für das INS, ICE, seine konkurrierenden Unternehmen, den Verwaltungsrat für Elektrizitätsdienste von

Cartago (JASEC, Junta Administrativa del Servicio Eléctrico de Cartago) und das Unternehmen für öffentliche Dienstleistungen von Heredia (ESPH, Empresa de Servicios Públicos de Heredia) vorgesehen ist (Art.168). Das Gesetz fördert auch Innovation und Beteiligung kleiner und mittlerer Unternehmen.

Um die öffentliche Auftragsvergabe fortzusetzen, muss der Verwaltungsprozess den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen. Die Verwaltung wird im ersten Monat jedes Haushaltsjahres die Bedürfnisse bekannt geben. Das im Prozess verwendete System heißt Integriertes System für öffentliche Beschaffung (SICOP, Sistema Integrado de Compras Públicas). Es gibt verschiedene Arten von Verträgen, wie zum Beispiel öffentliche Bauprojekte, Dienstleistungen im Wettbewerb, operatives Leasing, Dienstleistungs- und Immobilienverträge, sowie Rahmenvereinbarungen. Darüber hinaus gibt es drei Arten von Ausschreibungen: Großausschreibungen (mit Finanzierung, mit Vorqualifikation und in Etappen), Klein- und Minimalausschreibungen. Während des gesamten Prozesses erhält man Unterstützung durch qualifiziertes Personal. Ein Beispiel für den Zugang zu Projekten ist, dass das ICE zwischen dem 1. Juli und dem 31. Dezember 2019 Investitionen in Höhe von 57,979 Mio. Colones in vergebene Aufträge getätigt hat.

Costa Rica bietet über PROCOMER ein integriertes Logistiksystem für alle nationalen oder internationalen Unternehmen an, welches die Kosten, die direkt mit der Kapazität in Gewicht, Volumen und Art der zu handhabenden Waren zusammenhängen, für bestimmte Transportmittel vergleicht und analysiert. Es besteht auch die Möglichkeit, die Logistikkosten durch ständige Bewertungen des Vertriebskettensystems sowie durch die Verwendung der sogenannten Internationale Handelsklauseln (INCOTERMS, International Commercial Terms) zu minimieren, da diese den Zugang zur Kostenstruktur erleichtern und später bei der Berechnung der Kosten in Verbindung mit dem Volumengewicht helfen.

6.3 Umweltgesetze

Als Vorreiter im Umweltschutz hat Costa Rica zahlreiche Gesetze zum Naturschutz erlassen. Zu den wichtigsten allgemeinen Gesetzen gehört beispielsweise das Gesetz Nr. 7.754 Umweltgrundgesetz (Ley Orgánica del Ambiente Nr. 7.554), welche die allgemeinen Maßnahmen zur Erhaltung einer gesunden und ausgewogenen Natur beschreibt. Ein weiteres Gesetz ist das Gesetz Nr. 7.317 über den Schutz wildlebender Tiere und Pflanzen (Ley de Conservación de la Vida Silvestre Nr. 7.317) dessen Artikel 132 besagt, dass Industriebetriebe ihre Abwässer in einer Kläranlage behandeln müssen, damit sie nicht in Gewässer gelangen. Dies wird vom Gesundheitsministerium kontrolliert. Des Weiterem gibt es zahlreiche Gesetze die Kommunen, Unternehmen und weitere Organisationen dazu zwingen bei ihren Unternehmungen Umweltschutzrichtlinien einzuhalten.

Das Gesetz Nr. 8.839 über die integrierte Abfallwirtschaft (Ley Nr. 8.839 sobre la Gestión Integral de Residuos) verpflichtet die Kommunen, die anfallenden Abfälle ordnungsgemäß zu sammeln, zu sortieren und zu entsorgen, z.B. Bioabfälle zur Energiegewinnung in einer Biogasanlage. Damit soll die Wiederverwendung, das Recycling und die energetische Nutzung von Abfällen gefördert werden. Die Nichteinhaltung dieses Gesetzes kann sowohl für Unternehmen als auch für Bürger und Gemeinden Sanktionen wie Verwarnungen oder Bußgelder nach sich ziehen (Observatorio del Principio 10 en América Latina y el Caribe, 2010).

Ein wichtiges Gesetz zur Energieeinsparung ist das Gesetz zur rationellen Energienutzung Nr. 7.447 (Ley Nr. 7.447, Regulación del Uso Racional de La Energía). Es gilt für Abnehmer, die mehr als 200.000 kWh pro Jahr verbrauchen (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2012). Demnach müssen diese Unternehmen innerhalb von drei Monaten Effizienz- oder Einsparmaßnahmen ergreifen, um ihren Verbrauch zu senken. Dies geschieht unter der Aufsicht des MINAE. Damit soll die Nutzung effizienter und erneuerbarer Energiequellen gefördert werden (Sotela & Figueroa, 2000). Einer der Energiesparmaßnahmen könnte die energetische Nutzung der im Betrieb entstehenden Abfälle sein.

Darüber hinaus gibt es den Erlass Luftqualitätsvorschriften für Schadstoffe Kriterien Nr. 39.951-S, der die maximale Schadstoffbelastung festlegt. Damit soll die Luftqualität verbessert und die Gesundheit der Bevölkerung geschützt werden. Die Grenzwerte können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Schadstoffart	Art des Standards	Referenzwert	Durchschnittliche Zeit	Referenzmethode
Kiefernstaub	Primär/Sekundär	0,070 µg/m ³	24 Stunden	Manuelle Hochvolumenmethode
Kohlenmonoxid	Primär	35 ppm (64 mg/m ³)	1 Stunde	Nicht-dispersive Infrarotmethode
		9 ppm (16,5 mg/m ³)	8 Stunden	
Stickstoffdioxid	Primär	100 ppb (0,191 mg/m ³)	1 Stunde	Chemilumineszenz
Schwefeldioxid	Primär/Sekundär	53 ppb (0,100 mg/m ³)	Jährlich	Fluoreszenz
	Primär	75 ppb (0,200 mg/m ³)	1 Stunde	
	Sekundär	500 ppb (1,33 mg/m ³)	3 Stunden	

Tabelle 3: Maximale Konzentrationen für Kriterienshadstoffe (Erstellung mit Daten von Presidencia de la República de Costa Rica, 2016)

Zur Ahndung von Schadstoffemissionen, die die zulässigen Grenzwerte überschreiten, wird das Gesundheitsministerium ermächtigt, die im Allgemeinen Gesundheitsgesetz vorgesehenen Sondermaßnahmen zu ergreifen (CIJUL, 2007).

Biogasunternehmen sind in Costa Rica erfolgreich gewachsen, was auf das große Marktpotenzial für erneuerbare Energien zurückzuführen ist. Zum Beispiel erhielt ein costa-ricanisches Unternehmen im Jahr 2016 eine Auszeichnung vom MIT

Technology Review in Zusammenarbeit mit der Interamerikanischen Entwicklungsbank für seine herausragende Arbeit bei dem Ausbau der Biogasproduktion in landwirtschaftlichen Betrieben. Seit 2009 hat das Unternehmen 223 Biodigestor-Installationen auf Farmen in ganz Lateinamerika errichtet (El Mundo CR, 2016). Die Förderung erneuerbarer Energiequellen und die Verringerung konventioneller Stromerzeugung sind wichtige Ziele. Im Jahr 2016 förderten 47 private Unternehmen Projekte zur Biogasproduktion. Zwischen 2011 und 2016 ist die installierte Kapazität des Landes von 0 auf fast 3,7 MW gestiegen. Dieses starke Wachstum setzte sich bis 2023 fort, ebenso wie das Interesse von Unternehmen und Privatsektor, das durch die Förderung des Umweltbewusstseins durch das ICE noch verstärkt wurde (Morante, 2016). Costa-ricanische Unternehmen, die auf saubere Energie umsteigen, werden für ihre Leistungen ausgezeichnet und anerkannt. Zusätzlich erhalten sie auch eine Vielzahl an Unterstützungsmaßnahmen, Anreizen und weiteren Hilfen, um ihren Geschäftsbetrieb zu optimieren.

6.3.1 Gesetze auf internationaler Ebene und in Costa Rica zur Biogasproduktion

In Costa Rica gibt es das Gesetz Nr. 10.086 über Anreize und Förderung für der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen, das Richtlinien zur Förderung und Regulierung von Biogas enthält. In der Energiestrategie für alternative Energien, dem VII. Nationalen Energieplan des Landes, gibt es das spezifische Ziel 7.3.4 zur Förderung der Produktion und Nutzung von Biogas (synthetisiertes Gas) als Ersatz für fossile Energieträger. Darüber hinaus werden in Zusammenarbeit mit ICE Projekte zur Nutzung von Biogas im agroindustriellen Sektor entwickelt (Lizano, 2018).

6.4 Wirtschaftliche Entwicklung

Die wirtschaftliche Entwicklung ist in den letzten Jahren sehr positiv einzuschätzen, es kam trotz internationaler Krisen zu keinen größeren Beeinträchtigungen des kontinuierlichen Wachstums. Atypisch für ein Schwellenland, in welchen häufig starke Schwankungen in beide Richtungen im Wirtschaftswachstum zu beobachten sind, weist Costa Rica ein konstantes Wachstum auf. Diese Stabilität ist insbesondere auf die diversifizierte Wirtschaftsstruktur zurückzuführen, ebenso wie auf die politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Zukunfts- und innovationsorientierte Sektoren der Wirtschaft sind sehr gut entwickelt und werden, sowohl im produzierenden als auch im Dienstleistungsgewerbe, gefördert. Die grundsätzlich gut ausgebaute Infrastruktur und die hohen Bildungsstandards sind weitere Faktoren, die dazu beigetragen haben, dass Costa Rica in vielen Sektoren zu den führenden Wirtschaftsnationen Lateinamerikas gehört und in Zentralamerika eine Leuchtturmfunktion besitzt.

Costa Rica profitiert wirtschaftlich von den aktuellen Tendenzen wie Dezentralisierung und Diversifizierung von Lieferketten, Friend- und Nearshoring. Sowohl in den Gesprächen mit Vertretern der EU (EU-Botschaft, EU-Abgeordnete, EU-Kommissarin für LA) als auch mit deutschen Regierungsvertretern und Mitgliedern des Bundestags wurde herausgehoben, dass Costa Rica aufgrund der politischen und wirtschaftlichen Stabilität, und der demokratischen Standards auf höchstem Niveau als wichtigster strategischer Partner in Mittelamerika eingeschätzt wird. Die positive wirtschaftliche Entwicklung der letzten Jahre hält weiter an.

Costa Rica zeichnet sich durch ein ausgezeichnetes Investitionsklima und verfügbares Humankapital aus. Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) betrug im Jahr 2022 64.889 Millionen Euro (Datosmacro.com, 2023). Die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie führten 2020 zu einem vorübergehenden Rückgang des BIP um 4,3 %, der jedoch 2021 durch ein Wachstum von 7,8 % ausgeglichen wurde, und präpandemische Werte überstieg. Auch in den folgenden zwei Jahren verzeichnete das Land ein positives Wachstum, mit einer Änderung des BIPs zum Vorjahr von 4,3 % im Jahr 2022 und 4,2 % im Jahr 2023. Die costa-ricanische Zentralbank prognostiziert für 2024 ein BIP-Wachstum von 3,8 % (BCCR, 2023).

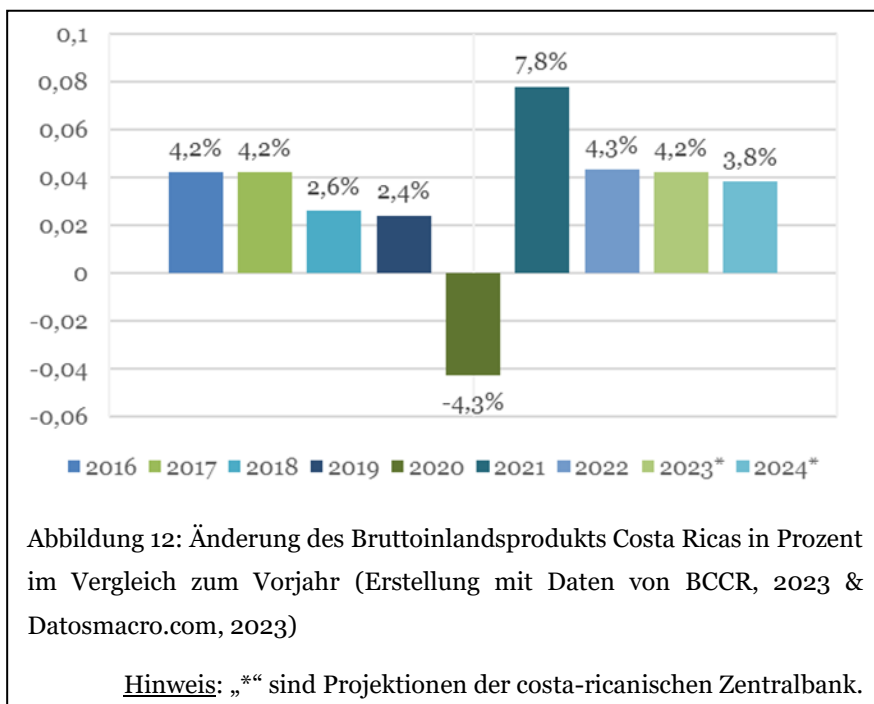
Diese Zahlen machen Costa Rica zu dem Land mit dem zweithöchsten Pro-Kopf-BIP in Zentralamerika und einem wirtschaftlichen Vorreiter in Lateinamerika.

Costa Rica zeichnet sich weiterhin durch einen hohen Anteil erneuerbarer Energien am Strommix (über 98 %) aus, was trotz der weltweiten Energiekrise zu konstanten Strompreisen seit mehreren Jahren führt.

Costa Rica exportiert weltweit eine hohe Anzahl von Gütern und gilt als einer der 30 größten Exporteure von High-Tech-Produkten. Die Armut konnte dabei innerhalb der letzten 20 Jahren von 40 % auf weniger als 20 % reduziert werden.

Der Verbraucherpreisindex (CPI) des Nationalen Institut für Statistik und Volkszählung von Costa Rica (INEC, Instituto Nacional de Estadística y

Censos de Costa Rica), der zur Berechnung der Inflation im Land herangezogen wird, erreichte im Mai 2023 eine Veränderung von 0,88 % gegenüber dem Vorjahr und damit den niedrigsten Stand seit März 2021.



6.5 Investitionsklima

Das Investitionsklima in Costa Rica zeichnet sich durch politische und wirtschaftliche Stabilität, eine gut ausgebildete Arbeiterschaft und das Engagement für nachhaltige Entwicklung aus – Wettbewerbsvorteile, die das Land von anderen Zielen hervorheben. Im Globalen Wettbewerbsindex des Weltwirtschaftsforums belegte Costa Rica 2004 den 50. Platz von 104 Ländern und war damit das drittwettbewerbsfähigste Land in Lateinamerika nach Chile und Mexiko. Darüber hinaus wurde Costa Rica am 15. Mai 2020 das 38. Mitglied der OECD, was bedeutet, dass das Land Standards erfüllen und seine Wettbewerbsfähigkeit verbessern muss, um ein noch attraktiveres Land zu sein.

Hierbei beschränkt sich die Investitionsoffenheit des Landes nicht lediglich auf den Metropolraum um San José. Im Februar 2023 wurde das Gesetz zur Stärkung der territorialen Wettbewerbsfähigkeit zur Förderung der Attraktivität von Investitionen außerhalb des Metropolraums (Ley de Fortalecimiento de la Competitividad Territorial para promover la Atracción de Inversiones fuera de la Gran Área Metropolitana [GAM]) verabschiedet. Dieses schafft Anreize, z.B. um sich in einer Freihandelszone niederzulassen, um die territoriale Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern, die Verfahren zu straffen und die Möglichkeit zu eröffnen, dass sich Sektoren mit großem Potenzial, wie die Agrarindustrie, die Lebensmittelindustrie, die Leichtindustrie, die Tourismusinfrastruktur und die Dienstleistungen, in Regionen außerhalb der GAM entwickeln können.

Zusätzlich gibt es im Land mehr als 40 Freihandelszonen mit insgesamt 640 ansässigen Unternehmen, von denen sich der Großteil in der Provinz San José befindet. Diese Zonen sind speziell ausgewiesene Gebiete, die darauf abzielen,

ausländische Investitionen anzuziehen und den Export zu fördern. So genießen die Unternehmen, die sich in den Freihandelszonen ansiedeln, unter anderem verschiedene Steuervorteile.

6.6 Fachkräfte

Das öffentliche Bildungssystem in Costa Rica gliedert sich in vier Stufen: Vor-, Primar-, Sekundar- und Hochschulbildung. Der Besuch öffentlicher Einrichtungen ist mit Ausnahme der Universität kostenlos. Die Alphabetisierungsrate beträgt 99,4 % (Mora, 2019).

Costa Rica hat 2019 als erstes lateinamerikanisches Land ein duales Ausbildungsgesetz nach deutschem Vorbild verabschiedet. Deutsche Institutionen und Organisationen wie die AHK Costa Rica waren an der Ausarbeitung des Gesetzes beteiligt. Darüber hinaus möchte die Regierung die Zusammenarbeit mit Deutschland im Bereich der dualen Ausbildung und arbeitsmarktrelevanter Themen weiter vertiefen (Presidencia de la República de Costa Rica, 2022).

Die private und öffentliche universitäre Ausbildung entspricht höchsten internationalen Standards, was zu dem höchsten Anteil an Akademikern in der Erwerbsbevölkerung in Lateinamerika führt. Beeindruckende 23 % der Bevölkerung zwischen 25 und 64 Jahren haben einen Hochschulabschluss.

Zahlreiche staatliche Universitäten wie das iTEC, die UCR oder die Nationale Universität Costa Ricas (UNA, Universidad Nacional de Costa Rica) bieten Studiengänge im Bereich der erneuerbaren Energien an. Das iTEC z.B. bietet neben Studiengängen mit Biogasmodulen auch Forschungsprogramme im Bereich Biogas an (Tecnológico de Costa Rica, 2023). Auch die UCR bietet Studiengänge wie Umweltingenieurwesen mit einer Spezialisierung auf Biogas an und führt eigenständig Forschungsprogramme durch (Universidad de Costa Rica, 2023). Im Vergleich dazu bietet die UNA ebenfalls Forschungsprogramme an und hat zahlreiche Studiengänge im Bereich der erneuerbaren Energien. Neben den Beispielen dieser drei staatlichen Universitäten gibt es auch private Universitäten, die entsprechende Studiengänge anbieten (Universidad Nacional de Costa Rica, 2023).

6.7 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Das bilaterale Verhältnis zwischen Deutschland und Costa Rica ist traditionell eng und von hohem Vertrauen geprägt. Die wirtschaftliche, rechtliche und politische Stabilität des Landes wird von Deutschland und deutschen Unternehmen sehr geschätzt und stellt eine wichtige Grundlage der Leuchtturmfunktion Costa Ricas als vertrauenswürdiger Handelspartner und Zielland für Investitionen in der Region dar.

In diesem Jahr 2023 erinnerte die Vizeaußenministerin für bilaterale Angelegenheiten und Zusammenarbeit, Lydia Peralta Cordero, beim Besuch der Vertreter der parlamentarischen Freundschaftsgruppe des Deutschen Bundestags, zusammen mit dem Botschafter der Bundesrepublik Deutschland in Costa Rica, Daniel Kriener, an 175 Jahre diplomatische Beziehungen zwischen beiden Nationen. Sie hoben die gemeinsamen Interessen hervor, die die beiden Länder vereinen, wie z.B. die Einhaltung der Menschenrechte, der Einsatz für den Umweltschutz, die Dekarbonisierung der Volkswirtschaften sowie die dualen Ausbildungen.

Seit dem 24. März 1998 ist ein bilaterales Investitionsschutz- und Förderungsabkommen, seit dem 10. August 2016 ein bilaterales Doppelbesteuerungsabkommen in Kraft. Im Oktober 2013 trat das Assoziierungsabkommen zwischen Mittelamerika und der EU (ACCUE, Acuerdo de Asociación entre algunos de los Estados Centroamericanos y la Unión Europea) in Kraft, welches ein Freihandelsabkommen und die enge Zusammenarbeit auf wirtschaftlicher, politischer und sozialer Ebene garantiert. Seit Herbst 2019 gibt es nach deutschem Beispiel eine duale Berufsausbildung in einigen

Sektoren, u.a. Hotels. Die Deutsche Auslandsschule in San José, das Colegio Humboldt, führt bis zum Abitur. Deutsch als Fremdsprache soll mit Unterstützung des Goethe-Instituts ein Teil des Curriculums öffentlicher Schulen werden. Deutschland unterstützt die Menschenrechtspolitik Costa Ricas seit Jahren, insbesondere durch Projekte zum Schutz von Frauen- und Minderheiten; darüber hinaus die Klimaschutzpolitik zugunsten nachhaltiger Wirtschaft, zum Schutz der Biodiversität, zugunsten von Dekarbonisierung und Digitalisierung.

Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) ist in Costa Rica weiter seit Anfang der 1960er Jahre vertreten. Hauptauftraggeber in Costa Rica sind das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) sowie das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). Darüber hinaus ist die GIZ an Partnerschaften mit der costa-ricanischen Privatwirtschaft und an Dreieckskooperationen mit der Regierung Costa Ricas beteiligt. Ein besonderer Fokus besteht dabei auf die Themen Klima, Biodiversität und erneuerbare Energien, nachhaltige Wirtschaftsentwicklung sowie die Stärkung der Menschenrechte und der Zugang zur Justiz.

6.8 Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern

Costa Rica weist sehr ähnliche soziokulturelle Gewohnheiten im Geschäftsleben wie Deutschland auf, mit einer konservativen Note.

Für den Umgang mit lokalen Partnern und der costa-ricanischen Kultur sollten einige Punkte beachtet werden. Die direkte Kommunikation wird bei Geschäftsgesprächen bevorzugt. Spanischkenntnisse sind ein großer Vorteil und werden von den lokalen Geschäftspartnern als Höflichkeitsgeste geschätzt, da es die offizielle Geschäftssprache des Landes ist, auch wenn die nachfolgenden Geschäftskommunikationen auf Englisch durchgeführt werden. Dies ist üblich und problemlos möglich, da die Costa-Ricaner mit die besten Englischkenntnisse in ganz Lateinamerika besitzen.

Die Hierarchie in der Unternehmenskultur in Costa Rica ist sehr wichtig und unbedingt zu beachten. Dies sollte insbesondere bei Geschäftsbesprechungen und in der Kommunikation berücksichtigt werden, die auf der gleichen Hierarchieebene wie die der Geschäftspartner stattfinden sollte. Ebenso ist der Dresscode von Bedeutung, welcher eher klassisch oder konservativ ist. NDAs oder ähnliches sind üblich bei der Kontaktabahnung.

Bei Geschäftstreffen ist zu beachten, dass diese üblicherweise im Voraus geplant und ein Tag vor dem Termin Erinnerungen an die Teilnehmer gesendet werden. Pünktlichkeit wird als ein Zeichen von Respekt wertgeschätzt. Ebenso wird Zeitmanagement als ein wichtiger Aspekt des Geschäftslebens angesehen, deswegen wird erwartet, dass Besprechungen zum geplanten Zeitpunkt beginnen und enden (Staffa et al., 2019, S. 10 f.).

Vertreter des ausländischen Unternehmens sollten Visitenkarten, Angebote und anderes Material in möglichst spanischer Sprache oder auf Englisch zur Übergabe bereithalten. Potenzielle Geschäftspartner sollten mit ihrem Nachnamen angesprochen werden.

7. Umsetzungsoptionen

Im Vergleich zu anderen lateinamerikanischen Ländern gestaltet sich der Markteintritt in Costa Rica unkompliziert. Dies ist unter anderem auf die rechtlichen Rahmenbedingungen zurückzuführen, wie Rechtssicherheit, Freihandelsabkommen, Doppelbesteuerungsabkommen sowie die niedrige Korruptionsrate. Außerdem liegt Costa Rica, aufgrund der

Rechtsstaatlichkeit und geringen Korruptionrate, im *Ease of Doing Business Index* der Weltbank an der Spitze Mittelamerikas. Weltweit nimmt das Land auf 74 Platz ein. (World Economics, 2020).

Zudem verfügen viele Costa-Ricaner über sehr gute Englischkenntnisse. Ein weiterer Vorteil Costa Ricas sind die gut ausgebildeten Arbeitskräfte und die sehr guten digitalen Kenntnisse. Dennoch gibt es auch Faktoren, die den Markteintritt erschweren, wie zum Beispiel, dass öffentliche Großprojekte nur über Ausschreibungen vergeben werden und dabei der Preis das wichtigste Kriterium ist. Fehlende oder unvollständige Unterlagen, die insbesondere bei Dokumenten aus Deutschland erforderlich sind, können zu erheblichen Verzögerungen führen, da die Dokumente zum Teil beglaubigt und amtlich übersetzt werden müssen. Dennoch bietet Costa Rica viele Möglichkeiten für einen direkten Markteintritt.

Einer der wichtigsten Partner in Costa Rica sind die Koalition der costa-ricanischen Entwicklungsinitiativen (CINDE, Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo) die Investitionsförderungsorganisation des Außenhandelsministeriums, und PROCOMER, die Außenhandelsförderungsorganisation. PROCOMER unterstützt und berät kostenlos beim Export von in Costa Rica hergestellten Produkten und Dienstleistungen. CINDE berät kostenlos Unternehmen und Privatpersonen, die in Costa Rica investieren möchten.

Die häufigsten Markteintrittsmodelle sind neben dem Vertrieb der Produkte über einen Vertragshändler die Gründung einer Tochtergesellschaft oder eines Joint Ventures mit einem lokalen Partner. Auch eine Kooperationsvereinbarung mit lokalen Partnern, z.B. für die Inbetriebnahme oder die Durchführung von Installationsarbeiten, wird häufig genutzt.

Die Planung eines erfolgreichen Markteintritts und die entsprechende Strategie hängt von der existierenden Erfahrung des Unternehmens mit Auslandsexpansionen und Erschließung neuer Märkte ab. Auch die Ziele der Markterschließung beeinflussen die Auslegung einer Strategie, und sind abhängig davon, ob ein Unternehmen einen Vertriebspartner sucht, eigenständig in den lokalen Markt eintreten will oder eine regionale Expansion plant. Insbesondere sind hierbei spezifische Kenntnisse über das Land Costa Rica und die Region Mittelamerika von Bedeutung. Neben den soziokulturellen Unterschieden, die bereits im Punkt 1.5 erläutert wurden, spielen die grundlegenden rechtlichen Rahmenbedingungen (siehe Abschnitt 6), und die aktuellen Veränderungen eine wichtige Rolle.

Für Unternehmen, die in Costa Rica und Mittelamerika über keine Mitarbeiterende mit entsprechender Markterfahrung verfügen, ist es ratsam, die Dienste und das *Markt-Know-how* der Deutsch-Costaricanische Industrie- und Handelskammer in Anspruch zu nehmen. Diese bringt jahrzehntelange Erfahrung in der Unterstützung von Firmen bei ihrem Markteintritt mit, beschäftigt qualifiziertes Personal und hat ausgezeichnete Verbindungen in Wirtschaft und Politik sowie zu Universitäten, lokalen Unternehmensverbänden und Botschaften. Des Weiteren ist die AHK Costa Rica ein aktives Mitglied im Netzwerk der europäischen binationalen Handelskammern in Costa Rica und gehört zu den Gründungsmitgliedern der Vereinigung der deutschen Auslandshandelskammern in Mittelamerika und der Karibik. Darüber hinaus erleichtert sie den Zugang zu deutschsprachigen Anwaltskanzleien, amtlich beglaubigten Übersetzern und ähnlichen ergänzenden Dienstleistungen in Costa Rica.

7.1 Marktbarrieren und –hemmnisse

Costa Rica zeichnet sich durch eine intensive Standardisierung und Regulierung aus, insbesondere im Baugewerbe. Dies gewährleistet einerseits eine hohe Rechtssicherheit, bringt jedoch andererseits einen erheblichen administrativen Aufwand mit sich.

Im Bereich der Elektrizität spielt ARESEP eine zentrale Rolle bei der Festlegung der Einspeisevergütungen für erneuerbare Energien und bei der Genehmigung oder Ablehnung von Tarifanpassungen, die von den

Elektrizitätsversorgungsunternehmen vorgeschlagen werden. Diese regulatorischen Rahmenbedingungen müssen für jedes Projekt neu verhandelt werden, und sind potenziell langwierig, was Investitionen in Biogasanlagen erschwert.

In dem letzten Jahr war es nicht möglich den gewonnenen Strom aus Biogasanlagen an nationale Energieunternehmen zu verkaufen. Der Staat beabsichtigt nicht, mit Biogasanlagen Gewinne zu erzielen, sondern lediglich Unternehmen bei ihrer Selbstversorgung zu unterstützen. Deshalb können Firmen auch überschüssigen Strom ins Netz einspeisen und bei erhöhtem Bedarf wieder entnehmen (Friederichs, 2016). Allerdings hat die Regierung im Jahr 2022 dem Costaricanischen Institut für Elektrizität (ICE) die Genehmigung erteilt, Energie von privaten Erzeugern zu kaufen (bnAmerica, 2022). Mit dieser Entscheidung wird dem privaten Investor im Bereich der Elektrizität in Costa Rica mehr Sicherheit und Vertrauen geboten.

7.2 Empfehlungen für einen erfolgreichen Markteintritt in Costa Rica

Im Folgenden werden die Aspekte näher erläutert, die bei der Entwicklung einer erfolgreichen Markteintrittsstrategie berücksichtigt werden sollten. Es ist empfehlenswert, vor Projektbeginn rechtliche Beratung in Anspruch zu nehmen, und sich mit dem Geschäftsumfeld des Landes vertraut zu machen. Diese Beratung sollten verschiedene Themen wie Unternehmensgründung, Baugenehmigungen, Grundbucheintragung, Energieversorgung, Arbeitsprozesse, Steuern und anwendbare Zölle, Vertragsabwicklung und nicht zuletzt die Kultur des Landes umfassen. Die folgenden Punkte können als Leitfaden dienen (Banco Nacional, 2020):

- Überprüfung der Verfügbarkeit des Firmennamens im nationalen Register.
- Unternehmensregistrierung.
- Überprüfung der Personaleinstellungen und der Arbeitsverträge durch die costa-ricanische Sozialversicherungskasse (CCSS, Caja Costarricense del Seguro Social).
- Registrierung als Steuerzahler beim Finanzministerium.
- Anmeldung und Erhalt der erforderlichen kommunalen Genehmigungen.
- Besitz der erforderlichen sanitären Betriebsgenehmigungen (PSF).

7.3 Costa Ricas Strategie für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung

Um eine ideale Markteintrittsstrategie für den costa-ricanischen Markt zu entwickeln, ist es wichtig, die nationale Strategie für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung zu kennen. Kürzlich wurde die Nationale Bioökonomie-Strategie in Costa Rica für den Zeitraum 2020-2030 verabschiedet. Das Ziel besteht darin, ein modernes Costa Rica mit nachhaltiger Produktion und hoher Wertschöpfung zu schaffen, basierend auf der fairen und ausgewogenen Nutzung der Biodiversität, der zirkulären Nutzung von Biomasse und dem biotechnologischen Fortschritt des Landes als Wissensgesellschaft. Eines ihrer Ziele ist die Förderung von Biomasse als nachhaltigem Rohstoff und die Entwicklung neuer Produktionstätigkeiten, die auf der vollständigen Nutzung und Wertschöpfung von Biomasse beruhen. Dies bestätigt die Offenheit Costa Ricas für neue nachhaltige Aktivitäten zur Förderung seiner Entwicklung (Gobierno de Costa Rica, 2020).

7.4 Costa-ricanische Institutionen zur Unterstützung beim Markteintritt

In vorangehenden Abschnitten wurden zahlreiche Institutionen erwähnt, welche den Markteintritt erleichtern können. Hier eine Übersicht:

- PROCOMER: Die Agentur zur Förderung des Außenhandels von Costa Rica ist eine wichtige Unterstützung für Unternehmen und Handel.
- MEIC: Das Ministerium für Wirtschaft, Industrie und Handel beteiligt sich an der nationalen Planung in Bereichen, die auf die Förderung der Privatinitiative, der Unternehmensentwicklung und des Unternehmenswachstums abzielen.
- ICE: Das Costa-ricanische Institut für Elektrizität bietet Elektrizitäts- und Telekommunikationsdienste in Costa Rica an. Das ICE unterstützt Unternehmen, die bereits erneuerbare Energien nutzen oder planen, dies zu tun. Es bietet auch Unterstützungsmöglichkeiten für Unternehmen an, die sich auf alternative Energien wie Biogas spezialisieren möchten.
- Handelskammer Costa Rica: Sie unterstützt das Wachstum von Handelsunternehmen durch Maßnahmen zur Förderung der unternehmerischen Freiheit.

7.5 Chancen bei dem Einstieg in den Biogasmarkt

Laut den Wirtschaftsstudien der OECD (2023) hat sich Costa Rica von den vorhergegangenen Krisen und Herausforderungen erholt. Nach der Pandemie hat das Land zudem seine politische Stabilität gestärkt, was dazu beiträgt, dass Institutionen und Bereiche wie Umweltschutz priorisiert und erfolgreich umgesetzt werden. Dies ist von großer Bedeutung, da der Biogasmarkt derzeit für das Land, die Region und die Beteiligten äußerst attraktiv ist.

Biogas hat bei der Entwicklung von Bioenergieketten hohe Priorität. Zu den wichtigsten Aufgaben hierbei zählen die Identifizierung von realisierbaren Projekten, die Förderung von Investitionen in Biogasanlagen, die Entwicklung von Systemen für die Nutzung von Biogas in der Industrie und im ländlichen Raum, sowie die Anpassung des regulatorischen Rahmens für diese Prozesse (SEPLASA, 2017). Der hohe Bedarf an Handlung in diesen Bereichen bietet gute Markteintrittsmöglichkeiten, da sich die Märkte noch im Anfangsstadium befinden.

Die Transparenz des regulatorischen Umfelds ist insgesamt sehr gut, was ein wichtiger Punkt ist, um das Informationsdefizit zwischen ausländischen Investoren und Costa Rica zu verringern.

Außerdem ist der Markt in Costa Rica verhandlungsbereit und kooperativ bei Projekten (OECD, 2016). Costa Rica ist in Lateinamerika und der Karibik das fünftbeste Land in Bezug auf Geschäftsfreundlichkeit und die fünf Wettbewerbssfähigste Wirtschaft (La República, 2018).

7.6 Risiken beim Einstieg in den Biogasmarkt

Obwohl die Energieerzeugung aus Biogas in den letzten Jahren zugenommen hat, ist diese in Costa Rica noch nicht weit verbreitet. Das fehlende Wissen über das bestehende Potenzial kann ein Hemmnis darstellen.

Schwankungen im Wechselkurs zwischen dem Euro und dem Costa-Ricanischen Colón können die Kosten und Erträge beeinflussen. Zudem müssen die lokalen Finanzmarktbedingungen und das Kreditrisiko beachtet werden.

Costa Rica hat spezifische Vorschriften und Normen im Bereich Umweltschutz und erneuerbare Energien. Deutsche Unternehmen müssen sich mit diesen Bestimmungen vertraut machen und sicherstellen, dass ihre Technologien und Geschäftspraktiken den lokalen Anforderungen entsprechen.

Es gibt Konkurrenzanbieter aus den USA und Asien, die z.T. sehr kostengünstige Lösungen anbieten.

8. SWOT-Analyse

Stärken und Schwächen der vorgestellten Beispielprojektopportunitäten:

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Projektgröße • Neuentwicklungen • Stabile Biomassekomposition • Sowohl Produktion als auch Nutzung • Expertenwissen und Technik momentan vor Ort nicht vorhanden 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Analysen über die Biomassezusammensetzung notwendig • Schulungsbedarf für vor Ort-Persona: Vorhandensein ausreichend geschulten vor Ort-Personal nicht sichergestellt • Nutzungsformen müssen definiert werden
Gelegenheiten	Bedrohungen
<ul style="list-style-type: none"> • Biogasproduktion und -nutzung Teil der kurz- und mittelfristigen Unternehmensstrategie • Biogasproduktion und -nutzung Teil der aktuellen politischen Strategie • Verwerfungen und hohe Preise auf dem internationalen Energiemarkt machen Alternativen notwendig • Aktuelle Konjunkturlage: Wirtschaftswachstum 2023: 5,2 %, Exporte landwirtschaftlicher Produkte sind 2023 um 16 % gestiegen 	<ul style="list-style-type: none"> • Mögliche Konkurrenz durch Billiganbieter aus Asien

Die Potenziale und möglichen Schwächen der costa-ricanischen Wirtschaft und des Marktes für Anlagen und Dienstleistungen zur Biogaserzeugung und Nutzung:

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Positive Wirtschaftsentwicklung und hohe wirtschaftliche Stabilität • Stabile politische und rechtliche Rahmenbedingungen (seit Mai 2020 OECD-Mitglied) • Geopolitisch strategische Lage • Zahlreiche Freihandelsabkommen • Erneuerbare Energien decken fast den gesamten Energieverbrauch • Fokus auf Nachhaltigkeit und Umweltschutz • Hohe Bereitschaft in Nachhaltigkeit zu investieren • Logistische Infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> • Marktgröße • Teilweise fehlende regulatorische Rahmenbedingungen für neue Technologien • Moderates Lohnniveau (hoch im Vergleich zur Region) • Hoher bürokratischer Aufwand (vergleichbar mit Deutschland) • Dominante Marktstruktur in der Energieversorgung durch ICE stellt Marktbarriere für private Unternehmen dar • Kaum staatliche (finanzielle) Förderprogramme

<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gutes Bildungsniveau • Gute geographische Lage in den Tropen für Biogasproduktion • Große Mengen an Biomasse, die ganzjährig verfügbar sind • Starkes politisches und unternehmerisches Interesse am Ausbau von Biogas • Hygienische Notwendigkeit der adäquaten Entsorgung von Abfällen, z.B. Ananasreste • Wachsendes Cluster von (deutschen) Zulieferern • Kreislaufwirtschaft für landwirtschaftliche Abfälle 	<ul style="list-style-type: none"> • Stagnierende Nachfrage während der Corona-Pandemie • Fehlende Vertretung von Herstellerfirmen in Costa Rica • Kaum verallgemeinerbare Anlagen
Gelegenheiten	Bedrohungen
<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau der Biogasenergie in verschiedenen Energieentwicklungsplänen genannt • Notwendigkeit der Diversifizierung der Energiequellen • Dezentralisierung der Energieversorgung • Bedarf an erneuerbaren Energieerzeugungstechnologien • Eigenverbrauchsgesetz • Strengere Umweltgesetze • Zunahme ausländischer Direktinvestitionen • Zunahme der Importe aus Deutschland 	<ul style="list-style-type: none"> • Negative Auswirkungen auf die wirtschaftliche Lage durch die Instabilität anderer Länder in der Region • Mangelnde Kredite für Investitionen in Biogasanlagen

Profile der Marktakteure

ACOPE | Asociación Costarricense de Productores de Energía

Adresse: Centro Colón, P. ° Colón Ca. 38, Mántica, San José, San José

Tel.: +506 2258 4141

E-Mail: acope@acope.com

Web: <https://acope.com/>

Verband der privatwirtschaftlichen Stromerzeuger in Costa Rica.

Wichtige Netzwerkorganisation und Lobbyorganisation für die private Stromerzeugung. Wird oft bei Gesetzesvorhaben konsultiert.

Bietet eine gute Möglichkeit aktuelle Informationen zur Markt- und Gesetzeslage zu bekommen.

AEA | Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica

Adresse: Final Boulevard Cancillería, El Espino,
Ciudad Merliot, Antiguo Cuscatlán, La Libertad (El Salvador)

Tel.: +503 2248 8800

E-Mail: info.aea@sica.int

Web: <http://www.sica.int/energia>

Die Energie- und Umweltpartnerschaft mit Zentralamerika (EEP) ist eine Initiative, die im Rahmen des Weltgipfels der Vereinten Nationen für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg 2002 ins Leben gerufen wurde. Ihr Ziel ist die Förderung der nachhaltigen Nutzung erneuerbarer Energiequellen und sauberer Technologien durch die Entwicklung zugänglicher Energiedienstleistungen für die am stärksten benachteiligten Gruppen in ländlichen Gebieten Zentralamerikas.

AHK CR | Cámara de Comercio e Industria Costarricense Alemana

Adresse: Bv. Ernesto Rohrmoser, Ca. 68A/76, Mata Redonda, San José

Tel.: +506 2290 7621

E-Mail: info@ahk.cr

Web: www.ahk.cr

Deutsch-Costa-ricanische Industrie- und Handelskammer.

Auslandshandelskammer in Costa Rica.

Vertretung der deutschen Unternehmen und Wirtschaft in Costa Rica. Wichtige Netzwerkorganisation und Lobbyorganisation. Wird häufig bei Gesetzgebungsverfahren konsultiert.

Bietet eine gute Möglichkeit aktuelle Informationen zur Markt- und Gesetzeslage zu bekommen.

ARESEP | *Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos*

Adresse: Edificio Turrubares, Complejo Multipark, Escazú, San José
Tel.: +506 2506 3200
E-Mail: usuario@aresep.go.cr
Web: <https://aresep.go.cr/>

ARESEP ist eine Regulierungsinstitution, deren Hauptaugenmerk auf dem Wohlergehen der Bürger liegt, damit dieser Zugang zu öffentlichen Dienstleistungen haben und ihre Lebensqualität verbessern können. Um ihre Aufgaben zu erfüllen, setzt sie eine Reihe von Strategien ein, um nahe an der Bevölkerung zu sein, wie z. B.: Aufbau von Beziehungen und Verbindungen mit führenden Organisationen, öffentlichen Einrichtungen, Gemeinden und Gemeinschaftsgruppen. ARESEP überwacht die Bereitstellung von öffentlichen Dienstleistungen sowie deren Preise und Erbringung. Diese Tätigkeit wird über die sektoralen Ämter Wasser, Energie und Verkehr ausgeübt.

ASOBIOGÁS | *Asociación Costarricense de Biogás*

Tel.: +506 8771 1331
E-Mail: info@asobiogas.org
Web: <https://asobiogas.org/>

Sie fördern den Einsatz der anaeroben Biovergärungstechnologie in Costa Rica, die bei Abwässern, organischen Abfällen und Mülldeponien angewandt wird.

AyA | *Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados*

Adresse: Ca. 86 A/104, Pavas, San José
Tel.: +506 800 7376 783
E-Mail: info@aya.go.cr
Web: <https://www.aya.go.cr/>

Staatliches Unternehmen für Wasserversorgung und -aufbereitung. Das Unternehmen verfügt über eine Monopolstellung.

BCIE | *Banco Centroamericano de Integración Económica*

Adresse: 75 Meter östlich der Quelle der Hispanidad, Montes de Oca, San José
Tel.: +506 2207 6500
E-Mail: info@bcie.org
Web: www.bcie.org

Die Zentralamerikanische Bank für wirtschaftliche Integration (CABEL) ist eine internationale multilaterale Institution für Entwicklungsfinanzierung.

<p>CICR <i>Cámara de Industrias de Costa Rica</i> Adresse: 300 Meter südlich der Quelle der Hispanidad, Montes de Oca, San José Tel.: +506 2202 5600 E-Mail: cicr@cicr.com Web: www.cicr.com</p>	<p>Costa-ricanische Industriekammer. Verband der Unternehmen aus dem produzierenden Sektor. Wichtige Netzwerkorganisation und Lobbyorganisation.</p>
<p>CINDE <i>Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo</i> Adresse: Edificio Torre Universal, Ca. 42A/12, Sabana Sur, Mata Redonda, San José Tel.: +506 2201 2800 E-Mail: invest@cinde.org Web: https://www.cinde.org/en</p>	<p>Costa-ricanische Investitionsförderagentur. Halbstaatliche Einrichtung zur Förderung und Promotion von ausländischen Investitionen. Bietet kostenlose Beratungen und Unterstützung für Unternehmen zur Niederlassung und Etablierung in Costa Rica an.</p>
<p>CNFL <i>Compañía Nacional de Fuerza y Luz CNFL</i> Adresse: 300 Meter südlich der südwestlichen Ecke der Metropolitankathedrale, San José, San José Tel.: +506 2201 2800 E-Mail: o80oenergiq@cnfl.go.cr Web: https://www.cnfl.go.cr</p>	<p>Nationale Stromgesellschaft. Energieunternehmen, das für die Stromversorgung der Metropolregion zuständig ist und somit den größten Kundenstamm hat. Subunternehmen der ICE-Gruppe. Hohe Expertise in Strominfrastruktur.</p>
<p>EEAS <i>European External Action Service</i> Adresse: Edificio Torre Universal, Ca. 42A/12, Sabana Sur, Mata Redonda, San José Tel.: +506 2283 2959 E-Mail: DELEGATION-COSTA-RICA@eeas.europa.eu Web: https://www.eeas.europa.eu/delegations/costa-rica_es?s=185</p>	<p>Vertretung der Europäischen Union in Costa Rica. Beherbergt auch die Wirtschaftsvertretung für Mittelamerika.</p>
<p>DSE <i>Dirección Sectorial de Energía</i> Adresse: Av. 8/10, Ca. 25, San José Tel.: +506 2233 4533 E-Mail: info@minae.go.cr Web: https://www.energia.minae.go.cr</p>	<p>Energiesektorenleitung, Technisches Sekretariat des Ministeriums für Umwelt und Energie. Ist zuständig für die energiepolitische Zusammenarbeit mit öffentlichen und privaten Energieunternehmen und Verbraucherorganisationen.</p>

GIZ | Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit

Adresse: 200 Meter westlich von Phase II des Einkaufszentrums
Plaza Mayor, 200 Meter nördlich und 50 Meter westlich, Rohrmoser, Pavas,
San José

Tel.: +506 2520 1335

E-Mail: giz-costa-rica@giz.de

Web: <https://www.giz.de/en/worldwide/84352.html>

Deutsche Gesellschaft für internationale
Zusammenarbeit in Costa Rica.

Leitet das Projekt „Costa Rica Green
Hydrogen“, welches von der NAMA-
Facility prämiert und gefördert wird.

ICE | Instituto Costarricense de Electricidad

Adresse: Edificio Jorge Manuel Dengo, Av. 3, Mata Redonda, San José

Tel.: +506 2000 7720

E-Mail: contactenos@ice.go.cr

Web: www.grupoice.com

Größter staatlicher Energieversorger mit
teilweiser Regulierungsfunktion.

Hat den gesetzlichen Auftrag alle
Haushalte mit Energie zu versorgen. War
lange Zeit ein monopolistisches
Unternehmen, hat jedoch in den letzten
Jahren die Marktöffnung stark unterstützt
und arbeitet mit privaten Stromerzeugern
zusammen, deren Strom sie über das
nationale Netzwerk an Kunden vertreibt.

MINAE | Ministerio de Ambiente y Energía

Adresse: Barrio Francisco Peralta, Ca. 25 A/ 8-10, San José, San José

Tel.: +506 2233 4533

E-Mail: info@minae.go.cr

Web: www.minae.go.cr

Costa-ricanisches Ministerium für Umwelt
und Energie.

Ist zuständig sowohl für Themen im
Bereich Energie, Planung, Erzeugung,
Vertrieb, Verbraucherschutz als auch im
Bereich Umwelt für das für die Herstellung
von grünem Wasserstoff wichtige
Wasserresort.

MEIC | Ministerio de Economía, Industria y Comercio

Adresse: Oficentro ASEBANACIO, A/ 45, Tibás, San José

Tel.: +506 2549 1400

E-Mail: solicitudesrh@meic.go.cr

Web: www.meic.go.cr

Ministerium, das die wirtschaftliche und
soziale Entwicklung des Landes durch
Maßnahmen fördert und unterstützt, die
das ordnungsgemäße Funktionieren des
Marktes, den Verbraucherschutz, die
Verbesserung der Rechtsvorschriften, die
Förderung der Wettbewerbsfähigkeit und
die Förderung der Unternehmenstätigkeit
erleichtern.

PROCOMER | Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica

Adresse: Plaza Tempo, Lobby B, Escazú, San José

Tel.: +506 2505 4700

E-Mail: info@procomer.com

Web: <https://www.procomer.com/>

Förderorganisation des costa-ricanischen Außenhandels.

Halbstaatliches Unternehmen, das Büros in mehr als 40 Ländern betreibt und dort den Außenhandel unterstützt.

Bietet kostenlose Beratungen für exportierende oder am Export interessierte Unternehmen an.

SIEPAC | Sistema de Interconexión Eléctrica Países América Central

Adresse: Oficentro Ejecutivo La Sabana, Edificio 2. Tercer Piso, Ca. 54 A/ 14, Morenos, San José

Tel.: +506 2290 9100

E-Mail: infosiepac@eprsiepac.com

Web: <https://www.eprsiepac.com/>

Organisation im Rahmen der Regionalen Staatenkooperation (SICA).

Verbundnetzwerk der Länder Mittelamerikas außer Belize.

Dient zum regionalen Verkauf und der Verteilung von Strom.

Sonstiges

- Deutsche Botschaft San José: <https://san-jose.diplo.de/cr-de>
- Auswärtiges Amt: <https://www.auswaertiges-amt.de/de/>

Quellenverzeichnis

ACCIONA: ACCIONA inaugura la depuradora de los Tajos en Costa Rica, 2015, verfügbar unter: https://www.accion.cl/actualidad/noticias/accion-inaugura-depuradora-los-tajos-costa-rica/?_adin=02021864894

AD Solutions: America, o.J., verfügbar unter: <http://www.ad-solutions.biz/america/>

AEA (Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica): CR 2.35 “Incremento de la eficiencia energética y aprovechamiento de nutrientes de un sistema de biodigestión por medio de un generador eléctrico a la finca Ganadera Aguas Zarcas S.A, San Carlos, Costa Rica, 2013

AEA (Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica); ICE: CR. 2.29 Generación de electricidad y abono orgánico por medio de un biodigestor en la finca lechera Los Ayotes en Tilarán, Costa Rica, 2011

Arias, Carlos; Richmond, Gustavo; Gómez, Gustavo: Crecimiento de la flota vehicular en Costa Rica y sus emisiones de gases de efecto invernadero, 2023, Investiga TEC, Vol. 16 Num. 46.

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica: Ley 7200, Ley que Autoriza la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela, 1990, verfügbar unter: <https://aresep.go.cr/electricidad/normativa>

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica: Ley 7508, Reformas de la Ley que Autoriza la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela, 1995, verfügbar unter: https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=21944&nValor3=23286&strTipM=TC

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica: Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía, 2012, Sistema Costarricense de Información Jurídica, verfügbar unter: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=24436&nValor3=94042¶m2=1&strTipM=TC&lResultado=9&strSim=simp

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica: LEY GENERAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA, 2022.

Atlasbig: Producción mundial de piña por país, 2023, verfügbar unter: <https://www.atlasbig.com/es-es/paises-por-produccion-de-pina>

Ávila, Marianela; Campos, Roel; Brenes, Laura; Jiménez, María Fernanda: Generación de biogás a partir del aprovechamiento de residuos sólidos biodegradables en el Tecnológico de Costa Rica, sede Cartago, 2017, Tecnología en Marcha, Vol. 31-2, S. 159-170

Aqualimpia: Aqualimpia, o.J., verfügbar unter: <https://www.aqualimpia.com/deutsch>

AyA: PTAR LOS TAJOS, Aprovechamiento de biogás a través de la producción y exportación de electricidad en la planta de tratamiento Los Tajos, AyA. Un aporte a la economía circular, 2023. DEPARTAMENTO OMST, DIRECCIÓN RyT GAM

BCCR (Banco Central de Costa Rica): Informe de Política Monetaria, 2023

Banco Nacional de Costa Rica: EMPRENDER EN COSTA RICA: TRÁMITES QUE NO DEBÉS OLVIDAR PARA MONTAR TU NEGOCIO, 2020, verfügbar unter: <https://www.bncr.fi.cr/emprender-en-costa-rica--tr%C3%A1mites-que-no-deb%C3%A9s-olvidar-para-montar-tu-negocio>

Barz, Mirko; Delivand, Mitra Kami; Dinkler, Konstantin: Agricultural Waste – A promising Source for Biogas Production in Developing Countries of the Tropical and Subtropical Regions, 2019, Revista Frestal Mesoamericana Kurú, Vol. 16 (38), S. 02-12.

BCIE: BCIE financiará estudios de viabilidad para producir biometano en Costa Rica, 2023, verfügbar unter: <https://www.bcie.org/novedades/noticias/articulo/bcie-financiara-estudios-de-viabilidad-para-producir-biometano-en-costa-rica>

BIOENERGIA: Sistemas de Tratamiento – tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales, o.J., verfügbar unter: <http://www.biosinergia.net/servicios/sistemas-de-tratamiento/>

Castro, Alejandro: Limitaciones para considerar la implementación de biogás como fuente de energía, 2022, Delfino.cr, verfügbar unter: <https://delfino.cr/2022/09/limitaciones-para-considerar-en-la-implementacion-de-biogas-como-fuente-de-energia>

CEGESTI: Observatory of Renewable Energy in Latin America and The Caribbean, 2011, Costa Rica

Cervi, Ricardo; Esperancini, Maura S.T.; C.; Bueno, Osmar de T: Viabilidad Económica de la Utilización de Biogás para la Conversión en Energía Eléctrica, 2011, Scielo, verfügbar unter: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642011000400002&script=sci_arttext

CIJUL: Regulación De Contaminación Por Gases Provenientes De Actividades Industriales, 2007, verfügbar unter: <https://cijulenlinea.ucr.ac.cr/2007/regulacion-de-contaminacion-por-gases-provenientes-de-actividades-industriales/>

CINDE: Zonas Francas, Parque Empresarial y Zona Franca La Lima, 2023, verfügbar unter: <http://www.cinde.org/es/zonas-francas/parque-empresarial-y-zona-franca-la-lima>

bnAmericas: Gobierno costarricense firma decreto que autoriza al ICE a comprar energía a generadores privados, 2022, verfügbar unter: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/gobierno-costarricense-firma-decreto-que-autoriza-al-ice-a-comprar-energia-a-generadores-privados-con-concesion-de-servicio-publico-vigente-y-que-han-estado-sin-contrato>

El Presidente de La República y el Ministro de Hacienda: Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa, Decreto Ejecutivo N° 43808-H, 2022

El Presidente de La República y el Ministro de Hacienda: Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa, DECRETO N° 33411-H, 2006.

CNFL: Informe de Sostenibilidad 2021, 2021, Compañía de Fuerza y Luz, S.A, verfügbar unter: https://www.cnfl.go.cr/contenido/documentos/transparencia/informacion-institucional/cnfl_2021_informe_sostenibilidad.pdf

Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos: LEY DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE LOS BIOENERGÉTICOS, 2008, verfügbar unter: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LPDB.pdf>

Constitución Política de Costa Rica: Ley de Aguas No. 276, 1942, verfügbar unter: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=11950&nValor3=91553&strTipM=TC

Constitución Política de Costa Rica: Ley Orgánica del Ambiente No.7554, 1995, verfügbar unter: http://www.pgrweb.go.cr/SCIJ/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=27738

Coopeagropal: Industria, o.J., verfügbar unter: <https://www.coopeagropal.co.cr/industria/>

Datosmacro.com: El PIB sube un 1,9% en Costa Rica en el segundo trimestre, 2023, verfügbar unter: <https://datosmacro.expansion.com/pib/costa-rica>

Datosmacro.com: SICA, 2023 verfügbar unter <https://datosmacro.expansion.com/paises/grupos/sistema-integracion-centroamericana>

Delgado, Gustavo: Enlace TEC: Donaciones de cocinas de biogás, 2021, Panorama digital, verfügbar unter: <https://www.panoramadigital.co.cr/enlace-tec-donaciones-de-cocinas-de-biogas/>

Durán, Alejandro: Residuos de Liberia, Carrillo, Nicoya y Hojanca se utilizarán para producir electricidad en el 2024, 2022, La Voz de Guanacaste, verfügbar unter: <https://vozdeguanacaste.com/residuos-de-cantones-se-utilizaran-para-producir-electricidad/>

EFE: Agricultura y ganadería son actividades primarias que más contaminan el agua, Elpais.cr, 2018, verfügbar unter: <https://www.elpais.cr/2018/05/03/agricultura-y-ganaderia-son-actividades-primarias-que-mas-contaminan-el-agua/>

El Mundo CR: Prestigiosa revista estadounidense premia a costarricense por su trabajo para producir biogás en fincas, 2016, Redacción El Mundo CR, verfügbar unter: <https://elmundo.cr/costa-rica/prestigiosa-revista-estadounidense-premia-a-costarricense-por-su-trabajo-para-producir-biogas-en-fincas/>

Exchange-rates.org: EUR to CRC Historical Chart, 2023, verfügbar unter: <https://www.exchange-rates.org/exchange-rate-history/eur-crc>

Equipo Legal Costa Rica: Comercio Internacional Costa Rica- Requisitos de Importación/Exportación, 2018, BIZLATIN HUB, verfügbar unter: <https://www.bizlatinhub.com/es/costa-rica-importacion-exportacion/>

Equipo Legal Costa Rica: Cómo Proteger su Marca en Costa Rica, 2020, BIZLATIN HUB, verfügbar unter: <https://www.bizlatinhub.com/es/proteger-marca-costa-rica/>

FAOLEX: Ley N° 47 - Modifica la Ley N° 42, Lineamientos para la política nacional sobre biocombustibles y energía eléctrica a partir de biomasa en el territorio nacional, 2015, verfügbar unter: FAO. <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC146016/>

Feoli, Marianella: Resumen de principales leyes y decretos ambientales de Costa Rica ANEXO 1, 1999. SICA, verfügbar unter: https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_5353_2_20122005.htm#:~:text=En%20general%2C%20la%20legislaci%C3%B3n%20ambiental,y%20reconocimientos%20a%20nivel%20nacional.

Fernández, Rogelio: Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública (2023-2026), 2023, Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, verfügbar unter: <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-e-inversion-publica-2023-2026-de-costa-rica>

Friederichs, Hauke: Biogas in Costa Rica – Strom aus dem Stall, 2016, Akzente GIZ, verfügbar unter: <https://akzente.giz.de/de/artikel/strom-aus-dem-stall>

GIZ: SICA: Förderung eines regionalen Energiemarktes in Zentralamerika (4E III) (abgeschlossen), o.J., verfügbar unter: <https://www.giz.de/de/weltweit/13518.html>

Gobierno de Costa Rica: Estrategia Nacional de Bioeconomía Costa Rica 2020-2030, 2020, verfügbar unter: <https://www.conagebio.go.cr/sites/default/files/2022-11/Estrategia%20Nacional%20Bioeconomi%CC%81a%20CR%20resumen.pdf>

González, Rocío Marín: UCR promueve uso de biodigestores, 2014, verfügbar unter: <https://historico.semanariouniversidad.com/universitarias/ucr-promueve-uso-de-biodigestores/>

Gustafsson, Marcus; Anderberg, Stefan: Biogas policies and production development in Europe: a comparative analysis of eight countries, 2022, Biofuels, Taylor & Francis Group, verfügbar unter <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1635090/FULLTEXT01.pdf>

Hernández, Carolina: Proyectos Exitosos de biogás en Costa Rica XXII Foro Beneficios de Biodigestores en Diversos Sectores – Experiencias en Costa Rica, ICE.

Icafe: Cosecha de Café 2021-2022 de Costa Rica sube \$40.45 por quintal en precio FOB, 2022, verfügbar unter <https://www.icafe.cr/cosecha-de-cafe-2021-2022-de-costa-rica-sube-40-45-por-quintal-en-precio-fob/#:~:text=Se%20encuentra%20ampliamente%20distribuida%20en,social%20y%20econ%C3%B3mico%2C%20donde%20el>

ICE (Hernández, Carolina): Persönliche Kommunikation, 2023

ASOBIOGÁS (Jiménez, Josué): Persönliche Kommunikation, 2023

Inter-American Development Bank (IDB): Annual Report 2021: Financial Statements, 2022, verfügbar unter: <https://publications.iadb.org/en/inter-american-development-bank-annual-report-2021-financial-statements>

ICE: Costa Rica: Matriz eléctrica. Modelo sostenible, único en el mundo, 2020, verfügbar unter: <https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj5iv6ikdf-AhVbtoQIHQc7AbUQFnoECD0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.grupoice.com%2Fwps%2Fwcm%2Fconnect%2F19b209b1-049b-4cb4-bf4f-ca7170ce2749%2FMatriz%2Bel%25C3%25A9ctrica%2B2020.pdf%3FMOD%3DAJPERES%26CACHEID%3DROOTWORSPACE-19b209b1-049b-4cb4-bf4f-ca7170ce2749-o6SDoGo&usq=AOvVaw2B1zazAMU3RyJ1Jppxf6pr>

ICE: Plan de Expansión de la Generación 2022-2040, 2023, verfügbar unter: https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/741c8397-09fo-4109-a444-bed598cb7440/PLAN+DE+EXPANSI%C3%93N+DE+LA+GENERACI%C3%93N+EL%C3%89CTRICA+2020%E2%80%932035_compressed.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nJADNy

ICE: Planificación y Desarrollo Eléctrico – Expansión del Sistema, 2019, verfügbar unter: .

INEC: Población y Ambiente, 2022, San José.

Lang & Asociados: Régimen de Zona Franca en Costa Rica, o.J., Lang CR, verfügbar unter: https://www.langcr.com/esp/zona_franca_costa_rica.html

La Presidenta de la República y MINAE: Reglamento al Capítulo I de la Ley N° 7200 "Ley que Autoriza la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela", 1991 verfügbar unter: <https://aresep.go.cr/electricidad/normativa/>

La República: Costa Rica se mantiene en top cinco regional en competitividad, 2018, verfügbar unter: <https://www.larepublica.net/noticia/costa-rica-se-mantiene-en-top-cinco-regional-en-competitividad>

Lizano, Laura: I CONGRESO NACIONAL DE REGULACIÓN EN LOS SERVICIOS PÚBLICOS Setiembre 2018 Energías alternativas, 2018, ARESEP, verfügbar unter: https://aresep.go.cr/wp-content/uploads/2018/09/Laura_Lizano_SEPSE_Energias_Alternativas.pdf

AD Solutions GmbH (Linnenberg, Carsten): Persönliche Kommunikation, 2023

Madriz, Allan: EBI Costa Rica podría generar electricidad para 36 mil hogares por medio del biogás, 2022, La República, verfügbar unter: <https://www.larepublica.net/noticia/ebi-costa-rica-podria-generar-electricidad-para-36-mil-hogares-por-medio-del-biogas>

Madriz, Allan: Ganadería sostenible de Costa Rica consolida estrategia para reducir gases de efecto invernadero, 2022, La República, verfügbar unter: <https://www.larepublica.net/noticia/ganaderia-sostenible-de-costa-rica-consolida-estrategia-para-reducir-gases-de-efecto-invernadero>

Mawamba Lodge: The Lodge, o.J. verfügbar unter: <https://www.mawamba.com/en/the-lodge>

MINAE: Resumen ejecutivo – Hoja de ruta de tecnologías con base en residuos de biomasa para generación de energía térmica en el sector industrial en Costa Rica al 2030, 2017.

MINAE; Gobierno de la República de Costa Rica; RECOPE: Estrategia Nacional de Bioenergía y su Plan de Acción, 2017.

Ministerio de Asuntos Exteriores y de la Cooperación Internacional: Zonas Francas en Costa Rica, 2023, verfügbar unter: https://ambsanjose.esteri.it/ambasciata_sanjose/es/i_rapporti_bilaterali/cooperazione_economica/le-zone-franche-in-costa-rica.html

Ministerio de Energía de Chile: APRUEBA REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE LAS PLANTAS DE BIOGÁS E INTRODUCE MODIFICACIONES AL REGLAMENTO DE INSTALADORES DE GAS, 2016, verfügbar unter: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/consulta_ciudadana/2016/07/Reglamento_biogas_14_julio_2016_version_consulta.pdf

Ministerio de Hacienda: Costa Rica: El Gasto Tributario (GT) 2020, Metodología y Estimación, 2021, verfügbar unter: <https://www.hacienda.go.cr/Documentos/MasDetalles/DocumentosVarios/Estudio%20Gasto%20Tributario%20Costa%20Rica%202020.pdf>

Ministerio de Hacienda: Derechos y Cargas Aduaneras, 2022, Portal de Comercio COMEX, verfügbar unter: <https://portaldecomercio.comex.go.cr/enlaces/derechos-y-cargas/derechos-y-cargas-aduaneros/>

Ministerio de Salud de Costa Rica: Exportación e importación de Residuos Ordinarios y no Peligrosos Valorizables, 2023, MSC, verfügbar unter: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/tramites/empresas/26-tramites/transporte-de-materiales-peligrosos/1049-exportacion-e-importacion-de-residuos-ordinarios-y-no-peligrosos-valorizables>

Mora, Esteban: Voz Experta: Compras Públicas: otro caso con la base de datos del Sicop, 2020, verfügbar unter: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2020/4/01/voz-experta-compras-publicas-otro-caso-con-la-base-de-datos-del-sicop.html>

Mora, Danilo: ONU: “Costa Rica debe dar un salto exponencial para lograr el desarrollo sostenible e inclusivo”, 2021, verfügbar unter: <https://costarica.un.org/es/143655-onu-costa-rica-debe%20Ao-dar-un-salto-exponencial-para-lograr-el-desarrollo-sostenible-e>

Morante, Ángela: 47 empresas privadas promueven proyectos para producir biogás, 2016, El mundo CR, verfügbar unter: <https://elmundo.cr/costa-rica/47-empresas-privadas-promueven-proyectos-para-producir-biogas/>

Murillo, Mariana; Uribe, Lorena; Fuentes, Paola; Vidaurre, Daniela; Brenes, Laura; Jiménez, Ivannia; Arguedas, Tatiana; Liao, Wei; Uribe, Lidieth: Biogas Production and Microbial Communities of Mesophilic and Thermophilic Anaerobic Co-Digestion of Animal Manures and Food Wastes in Costa Rica, 2022, Energies.

Naciones Unidas: Acuerdo de París, 2015, verfügbar unter: https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf

Naciones Unidas: FAO promueve uso del biogás en América Latina, 2012, Noticias ONU, verfügbar unter: <https://news.un.org/es/story/2012/02/1234591>

Observatorio del Principio 10 en América Latina y el Caribe: Ley para la Gestión Integral de Residuos (Ley No. 8839), 2010, Naciones Unidas verfügbar unter: <https://observatoriop10.cepal.org/es/instrumento/ley-la-gestion-integral-residuos-ley-no-8839#:~:text=Esta%20Ley%20tiene%20por%20objeto,saludables%20de%20monitoreo%20y%20evaluaci%C3%B3n.>

OECD: Gas petróleo en Costa Rica en 2021, o.J., verfügbar unter: [https://oec.world/es/profile/bilateral-product/petroleum-gas/reporter/cri#:~:text=36%20Co\),En%202021%2C%20Costa%20Rica%20import%C3%B3%20%24111M%20en%20Gas%20petr%C3%B3leo,%2C%20y%20Panam%C3%A1%20\(%24395k\).](https://oec.world/es/profile/bilateral-product/petroleum-gas/reporter/cri#:~:text=36%20Co),En%202021%2C%20Costa%20Rica%20import%C3%B3%20%24111M%20en%20Gas%20petr%C3%B3leo,%2C%20y%20Panam%C3%A1%20(%24395k).)

OECD: Estudios de Apertura de Mercado en Costa Rica, Aspectos claves, 2016, COMEX CR, verfügbar unter: <https://www.comex.go.cr/media/5223/comercio.pdf>

OECD: Estudios Económicos de la OCDE: Costa Rica 2023, 2023, COMEX CR, verfügbar unter: <https://doi.org/10.1787/09d84187-es>

OECD: ANÁLISIS DE LA OCDE ACERCA DE LAS POLÍTICAS NACIONALES PARA EDUCACIÓN: LA EDUCACIÓN EN COSTA RICA, o.J., verfügbar unter: <https://www.oecd.org/education/school/La-Educacion-en-Costa-Rica-Resumen-Ejecutivo.pdf>

Poder Ejecutivo de Costa Rica: Reglamento de Biocombustibles líquidos y sus mezclas No.40050, 2016, verfügbar unter: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=83579&nValor3=107514

Presidencia de la República de Costa Rica: LEY MEJORA FORMACIÓN TÉCNICA Y EXPERIENCIA PARA ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN DUAL, 2022, Ministerio de Comunicación, verfügbar unter: <https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2019/09/ley-mejora-formacion-tecnica-y-experiencia-para-estudiantes-de-educacion-dual/>

Presidencia de la República de Costa Rica: Reglamento de Calidad del Aire para Contaminantes Criterio.No.39951-S, 2016, verfügbar unter: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/cos162912.pdf>

PROCOMER: Portal Estadístico de Comercio Exterior, o.J., verfügbar unter: <https://sistemas.procomer.go.cr/estadisticas/inicio.aspx>

Rodríguez, Natasha: Lecheros y agricultores utilizan biogás para producir, 2022, América Retail, verfügbar unter: <https://www.america-retail.com/costa-rica/lecheros-y-agricultores-utilizan-biogas-para-producir/>

Ruch, Daniel: Biogasanlage „Beneficio Santo Domingo “- Studie zur Planung einer Biogasanlage auf der „Beneficio Santo Domingo “, Costa Rica, 2010, verfügbar unter: <https://www.repic.ch/wp-content/uploads/2020/07/Biogasanlage-Beneficio-Santo-Domingo-Studie-zur-Planung-einer-Biogasanlage-Costa-Rica.pdf>

Sánchez, Leonardo: Informe estado de la nación en desarrollo humano sostenible 2018 - diagnóstico sobre la situación del transporte y la movilidad en Costa Rica, 2018, San José, Estado de la Nación.

Sandoval, Ana Cristina Camacho: Porcina Americana desarrolla el biodigestor más grande del país en Cartago, 2013, verfügbar unter: <https://www.elfinancierocr.com/negocios/porcina-americana-desarrolla-el-biodigestor-mas-grande-del-pais-en-cartago/FDLEZFM02REVNP5ZWWCEABLHSU/story/>

Schnyder, Adriana: ¿Qué son los impuestos verdes?, 2019, La Nación, verfügbar unter: <https://www.nacion.com/blogs/todo-sobre-impuestos/que-son-los-impuestos-verdes/UP63ULAIEVCIVHBNQUEMIQNBXM/story/#:~:text=Los%20impuestos%20verdes%20ose%20entienden,el%20nivel%20de%20afectaci%C3%B3n%20producido>

Secretaría General de la Presidencia de la República de Brasil: LEY N° 13.576, DE 26 DE DICIEMBRE DE 2017, 2017, verfügbar unter: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm

SICA: Producción de Alimentos, Energía y Abonos sin contaminación, o.J., CENTRO DE ORIENTACION, APOYO Y PROMOCION A LA INVERSION, verfügbar unter: <https://www.sica.int/download/?86359>

Siles, Andrei: Diésel es el combustible que más se vende en Costa Rica, según ARESEP, 2023, La República, verfügbar unter: <https://www.larepublica.net/noticia/diesel-es-el-combustible-que-mas-se-vende-en-costa-rica-segun-aresep>

Sotela, Rogelio; Figueroa, Lidiette: Proyecto de reforma a la Ley N° 7447 “Regulación del Uso Racional de la Energía” en Costa Rica, 2000, CEPAL Naciones Unidas, verfügbar unter: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6320/1/S00090816_es.pdf

Soto, Michelle: Priorizar las renovables le resultó “pura vida” a Costa Rica, 2022, Radioemisoras UCR, verfügbar unter: <https://radios.ucr.ac.cr/2022/10/interferencia/energias-renovables-cr/>

Tauro, Raúl; Caballero, José; Salinas, Miguel; Álvarez, Óscar; Ghilardi, Adrian; Arroyo, José: Evaluación del potencial energético de los recursos biomásicos en Costa Rica, 2022, CEPAL, Santiago de Chile.

Tecnológico de Costa Rica: MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LA SOSTENIBILIDAD, 2023, TEC carreras, verfügbar unter: <https://www.tec.ac.cr/carreras/ciencia-tecnologia-sostenibilidad>

TMF Group: Los 10 desafíos principales al hacer negocios en Costa Rica, 2022, verfügbar unter: <https://www.tmf-group.com/es-co/news-insights/articles/2018/june/challenges-business-in-costa-rica/>

UCCAEP: Agenda de Competitividad 2018-2020: DIEZ EJES FUNDAMENTALES PARA POTENCIAR LA COMPETITIVIDAD DEL PAÍS 2018-2020, 2016, verfügbar unter: https://www.uccaep.or.cr/images/content/agendas-competitividad/Decalogo_2018-2020_y_Estrategia_Nacional_de_Empresas_SosteniblesVersion_Preliminar2.pdf

UN Comtrade: Exportvolumen von Ananas im Jahr 2021, o.J., verfügbar unter: <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow?Frequency=A&Flows=X&CommodityCodes=121293&Partners=0&Reporters=all&period=2022&AggregateBy=none&BreakdownMode=plus>

UN Comtrade: Exportvolumen von Kaffee im Jahr 2021, o.J., verfügbar unter: <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow?Frequency=A&Flows=X&CommodityCodes=0901&Partners=0&Reporters=all&period=2022&AggregateBy=none&BreakdownMode=plus>

UNEP - UN Environment Programme: Datos sobre el metano, o.J., UNEP, verfügbar unter: <https://www.unep.org/es/explore-topics/energy/datos-sobre-el-metano>

Universidad de Costa Rica: Disminución de la contaminación generada por el desperdicio y deterioro de desechos del cultivo, 2018a, Universidad de Costa Rica, verfügbar unter: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/6/21/ensilaje-de-rastrojo-de-pina-una-opcion-viable-para-productores-agropecuarios.html>

Universidad de Costa Rica: El cultivo de la piña genera retos para este sector, dentro de los que destacan evitar la contaminación ambiental y procurar un manejo sostenible del terreno, 2018b, Universidad de Costa Rica, verfügbar unter: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/6/21/desechos-de-la-pina-un-dolor-de-cabeza-para-productores.html>

Universidad de Costa Rica: Estudio determinó que el jugo de rastrojo de la piña tiene un alto potencial para producir electricidad y calor por medio de biodigestión anaeróbica, 2018c, Universidad de Costa Rica, verfügbar unter: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/6/21/jugo-de-rastrojo-de-pina-una-excelente-fuente-de-energia-renovable.html>

Universidad de Costa Rica: Ingeniería química y la formulación de proyectos de energías renovables, 2023, Escuela de Ingeniería Química, verfügbar unter: <http://eiq.ucr.ac.cr/tag/energias-renovables/>

Universidad de Costa Rica: Los desechos orgánicos en biocombustibles ayudaría al control de los gases de efecto invernadero, 2020, Universidad de Costa Rica, verfügbar unter: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2020/01/17/los-desechos-organicos-le-hacen-frente-al-calentamiento-global.html>

Universidad Nacional de Costa Rica: Ingeniería en Energías Sostenibles, 2023, Carreras UNA, verfügbar unter: <https://www.carreras.una.ac.cr/ingenieria-en-energias-sostenibles/>

Staffa, Volker; Mälkki, Tytti; Sánchez, Oliver; Mesloh, Melanie: Costa Rica Statista Country Report, 2019, verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/studie/id/48577/dokument/costa-rica/>

Valerio, Melissa: Ganadería en Costa Rica: Orgánica y Cero Carbono dos propuestas de valor agregado, 2023, Sinart Digital, verfügbar unter: <https://costaricamedios.cr/2023/02/20/ganaderia-en-costa-rica-organica-y-cero-carbono-dos-propuestas-de-valor-agregado/>

Viquez, Joaquín: Determinación del potencial de biogás a nivel nacional, 2017, ASOBIOGÁS.

Weigl, Toni Helmut: Analyse des Technischen Potenzials und der Rentabilität von Fotovoltaik in Costa Rica, 2014, verfügbar unter: <https://es.scribd.com/document/204712228/Master-Thesis-ToniWeigl-Solar-Energy-in-Costa-Rica>

World Economics: Ease of Doing Business | By Country | Data, 2020, verfügbar unter: <https://www.worldeconomics.com/Indicator-Data/ESG/Governance/Ease-of-Doing-Business/>

World Free Zones Organization: Zonas Francas, Parques Industriales, Zonas Económicas Especiales, Free Trade Zones, o.J., WFZO Index Cards by the University of Reims, France, verfügbar unter: https://www.worldfzo.org/Portals/0/OpenContent/Files/487/CostaRica_FreeZones.pdf

