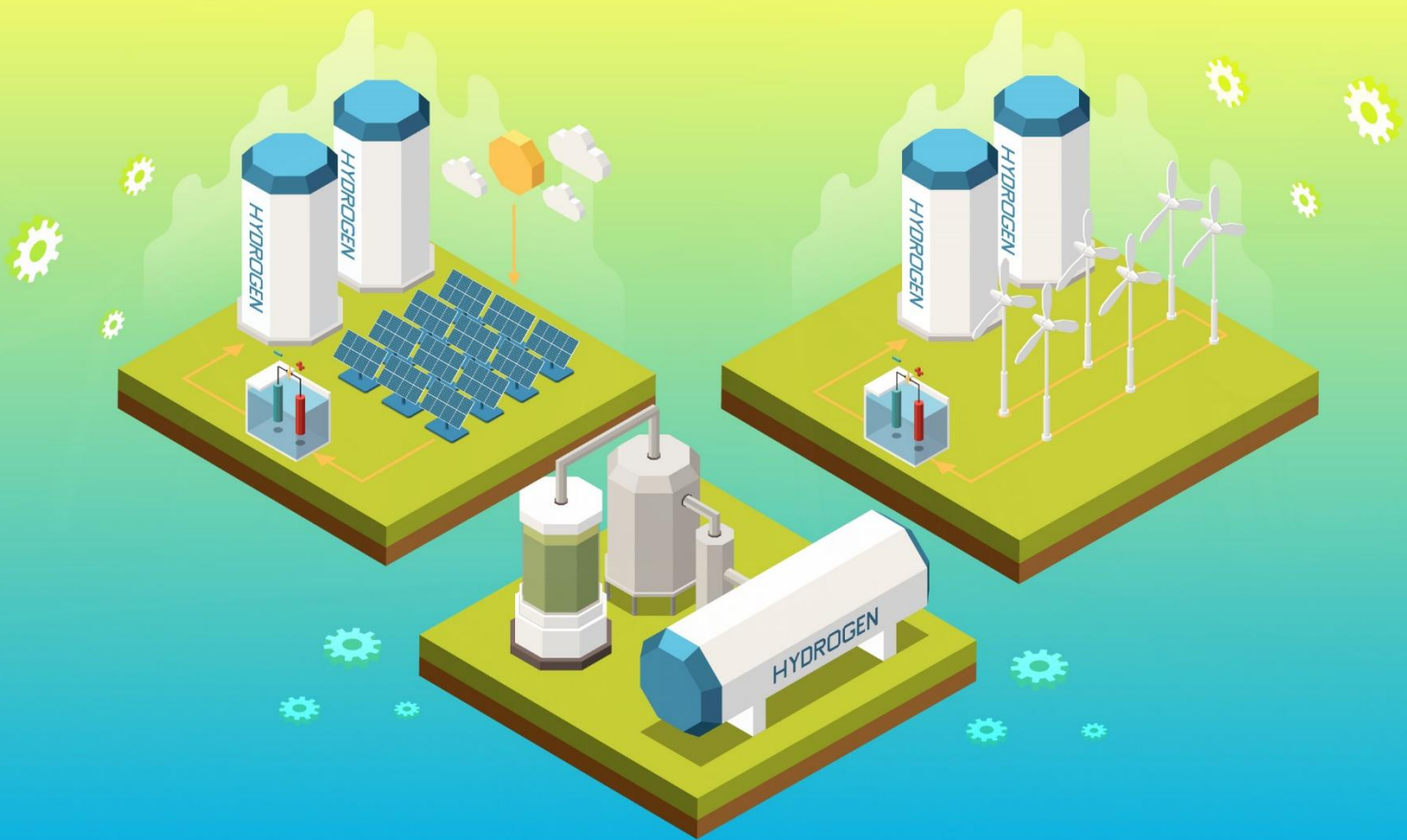


Lo hacemos posible.



PARAGUAY

Grüner Wasserstoff und Derivate aus Wind- und Solarenergie: Erzeugung, Transport und Speicherung

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-Paraguayische Industrie- und Handelskammer
Avda. Mariscal López 110 esq. República Argentina
Edificio Torre de las Américas - Oficina 4D
PY 1892 - Asunción
Tel: +595 21 615-848 / 615-846 / 615-844
Celular: +595 981 62 50 61
www.paraguay.ahk.de

Kontaktpersonen

Jimmy Sánchez
E-Mail: jsanchez@paraguay.ahk.de

Stand

Mai 2024

Gestaltung und Produktion

AHK Paraguay

Bildnachweis

Designed by Freepik

Redaktion

Silvia Hellweg
Trees Niemann
Jimmy Sánchez

Urheberrecht

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers.

Haftungsausschluss

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Genutzt und zitiert werden öffentlich bereitgestellte Informationen von Banken und Institutionen. 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

I.	Tabellenverzeichnis	ii
II.	Abbildungsverzeichnis	ii
III.	Abkürzungen	ii
IV.	Währungsumrechnung	iv
V.	Energieeinheiten	iv
	Zusammenfassung	1
1.	Kurze Einstimmung zum Land	2
1.1	Politische Situation	2
1.2	Wirtschaftliche Entwicklung	2
1.3	Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland	3
1.4	Investitionsklima	4
2.	Marktchancen	6
2.1	Technisches Potenzial	6
2.1.1	Solarenergie	6
2.1.2	Windenergie	6
2.1.3	Wasser	6
2.2	Wirtschaftliches Potenzial und Geschäftsoportunitäten	7
3.	Zielgruppe in der deutschen Energiebranche	8
3.1	Erzeugung	8
3.2	Speicherung und Transport	8
3.3	Aktuelle Herausforderungen	9
4.	Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld	10
5.	Technische Lösungsansätze und aktuelle Projekte	13
5.1	Anwendungspotenzial	13
5.2	Konkrete Marktanwendungen	14
5.2.1	Produktion	14
5.2.2	Transport	15
5.2.3	Lagerung	16
6.	Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	17
6.1	Förderprogramme, steuerliche Anreize	17
6.2	Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten	20
6.3	Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren	21
6.4	Geltender CO ₂ -Preis	22
6.5	Strompreisentwicklung und -regulierung	22

6.6 Marktbarrieren und -hemmnisse	23
6.7 Fachkräfte	24
6.8 Zahlungs- und Vertriebsstruktur	24
7. Markteintrittsstrategien und Risiken	25
8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse	27
Profile der Marktakteure	28
Quellenverzeichnis	34

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: SWOT-Analyse	27
-------------------------------	----

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung des BIP in den letzten Jahren (in Prozent)	3
Abbildung 2: Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland (in Mio. USD)	4

III. Abkürzungen

AC	Alkalischer Elektrolyseur
AFD	Agentur für Entwicklungsfinanzierung = Agencia Financiera de Desarrollo
AHK	Auslandshandelskammer
ANDE	Nationale Elektrizitätsverwaltung = Administración Nacional de Electricidad
ANR	Nationale Republikanische Vereinigung = Asociación Nacional Republicana
APER	Paraguayische Vereinigung für Erneuerbare Energien = Asociación Paraguaya de Energías Renovables
BACCN	Bibliothek und Zentralarchiv des Kongresses der Nation = Biblioteca y Archivo Central del Congreso de la Nación
BCP	Paraguayische Zentralbank = Banco Central del Paraguay
BIP	Bruttoinlandsprodukt = Producto Interno Bruto
CAN	Calciumammoniumnitrat = Calcium Ammonium Nitrate
CIP	Zentrum der Importeure Paraguays = Centro de Importadores del Paraguay

CLYFSA	Unternehmen für Licht und Kraft AG = Compañía de Luz y Fuerza S.A.
CNG	Komprimiertes Erdgas = Gas Natural Comprimido
CONADERNA	Nationale Kommission für den Schutz der natürlichen Ressourcen = Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales
Conasam	Nationaler Rat für Mindestlöhne = Consejo Nacional de Salarios Mínimos
CTN70	Technisches Komitee für Normung = Comité Técnico de Normalización
EAS	Vereinfachte Aktiengesellschaft = Empresa por Acciones Simplificadas
ECR	Effektiver Preis für CO ₂ -Emissionen = Effective Carbon Rate
EPC	Planung, Beschaffung, Bau = Engineering, Procurement and Construction
ERNC	Nicht-konventionelle Erneuerbare Energie = Energía Renovable No Convencional
EU	Europäische Union = Unión Europea
FEED	Front-End-Engineering und Design (technischer Entwurfsansatz zur gründlichen Projektplanung und -kostenkontrolle) = Front-End Engineering and Design
FIUNA	Fakultät für Ingenieurwesen der Nationalen Universität von Asunción = Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
IDB	Interamerikanische Entwicklungsbank = Inter-American Development Bank
INTN	Nationales Institut für Technologie, Standardisierung und Metrologie = Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología
ISC	Selektive Verbrauchssteuer = Impuesto Selectivo al Consumo
IVA	Mehrwertsteuer = Impuesto sobre el Valor Añadido
KKMU	Kleinst- Klein- und Mittelunternehmen
KMU	Kleine und Mittelständische Unternehmen
MADES	Ministerium für Umwelt und nachhaltige Entwicklung = Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
MEF	Ministerium für Wirtschaft und Finanzen = Ministerio de Economía y Finanzas
MIC	Ministerium für Industrie und Handel = Ministerio de Industria y Comercio
MITIC	Ministerium für Informations- und Kommunikationstechnologie = Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación
MOPC	Ministerium für öffentliche Arbeiten und Kommunikation = Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
MTESS	Ministerium für Arbeit, Beschäftigung und soziale Sicherheit = Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung = Organization for Economic Cooperation and Development

PEM	Polymerer Elektrolyseur
PEN 2040	Nationale Energiepolitik 2040 = Política Energética Nacional 2040
PLRA	Radikale Liberale Partei = Partido Liberal Radical Auténtico
PTI-PY	Technologiepark Itaipú Parque Tecnológico Itaipú
PYG	Paraguayischer Guaraní = Guaraní Paraguayo
REDIEX	Investitions- und Exportnetzwerk = Red de Inversiones y Exportaciones
S.A.	Aktiengesellschaft = Sociedad Anónima
S.A.E.	Aktiengesellschaft Emittent = Sociedad Anónima Emisora
S.A.E.C.A.	Börsennotierte Aktiengesellschaft = Sociedad Anónima Emisora de Capital Abierto
SAF	Synthetisches nachhaltiges Flugbenzin = (Synthetic) Sustainable Aviation Fuel
SIN	Nationales Verbundsystem = Sistema Interconectado Nacional
S.R.L.	Gesellschaft mit beschränkter Haftung = Sociedad de Responsabilidad Limitada
UIP	Industriegewerkschaft Paraguay = Unión Industrial Paraguaya
VMME	Vizeministerium für Bergbau und Energie = Viceministerio de Minas y Energía

IV. Währungsumrechnung

1 EUR = 7.904 PYG

1 USD = 7.424 PYG

1 EUR = 1,065 USD

Stand: 22.04.2024: <https://www.bcp.gov.py/webapps/web/cotizacion/monedas>

V. Energieeinheiten

J	Joule	Häufig für Angabe von thermischer Energie (Wärme)
Wh	Wattstunde	Häufig für Angabe von elektrischer Energie (Strom)
kcal	Kilokalorie	

MW	Megawatt	Häufig für Angabe von elektrischer Energie (Strom)
KV	Kilovolt	Häufig für Angabe von elektrischer Energie (Strom)
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

Zusammenfassung

Paraguay bietet ein erhebliches Geschäftspotenzial für ausländische Investoren, insbesondere im Bereich der Wasserstoffproduktion durch Elektrolyse. Das Land verfügt über eine fast ausschließlich nachhaltige Stromversorgung, die auf Wasserkraft basiert, und erzeugt derzeit Energieüberschüsse, da der inländische Verbrauch geringer ist als das Angebot. Dieser Überschuss an billigem, erneuerbarem Strom verschafft Paraguay einen komparativen Vorteil als Standort für die Wasserstoffproduktion. Ausländische Investoren können zudem von gesetzlichen Anreizsystemen profitieren, die die Attraktivität des Standorts weiter erhöhen.

Die Nachfrage nach Wasserstoff ist auf lokaler und regionaler Ebene im Vergleich zu Europa noch gering, aber es gibt großes Potential für die Zukunft, insbesondere für ammoniakbasierten Gründünger. Dies bietet Investoren die Möglichkeit, von einer wachsenden Marktchance zu profitieren. Die paraguayische Regierung hat sich verpflichtet, die Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft voranzutreiben, was durch bestehende Studien über das Wasserkraftpotenzial des Landes unterstützt wird. Diese Studien weisen darauf hin, dass Paraguay eine Schlüsselrolle bei der zukünftigen Energiewende, insbesondere im Verkehrssektor, spielen kann.

In den letzten Jahren hat Paraguay eine positive makroökonomische Entwicklung mit einer kontinuierlich wachsenden Wirtschaft erlebt. Unterstützt durch klare wirtschafts- und finanzpolitische Regelungen bietet das Land ein stabiles Investitionsklima. Dennoch gibt es Herausforderungen, die bei einem Markteintritt berücksichtigt werden müssen. Ab 2030 wird die überschüssige Energie aus Wasserkraft voraussichtlich ausschließlich im Inland nachgefragt, was die Notwendigkeit zur Nutzung anderer erneuerbarer Quellen wie Photovoltaikanlagen erhöht. Der Wasserstoffmarkt in Paraguay ist noch neu und befindet sich in der Entwicklung, wobei technische Standardisierungen und Normen für Wasserstoff weiterhin ausgearbeitet werden.

Aktuell gibt es bereits ausländische Investoren im Land, wie ATOME Energy, die das Potenzial des paraguayischen Marktes erkannt haben. Diese Investitionen zeigen die Bereitschaft und die Möglichkeit zur Implementierung und Nutzung neuer Technologien, was das Geschäftspotenzial weiter unterstreicht. Internationale Kooperationen und Partnerschaften könnten entscheidend zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele beitragen und die Entwicklung des Wasserstoffmarktes beschleunigen.

1. Kurze Einstimmung zum Land

1.1 Politische Situation

Seit 1992 verfügt Paraguay über eine demokratische Verfassung, die die Meinungs- und Pressefreiheit sowie den Schutz der Menschenrechte gewährleistet. Die Regierung besteht aus drei Hauptzweigen: der Exekutive, der Legislative und der Judikative. Die Exekutive wird vom Präsidenten geleitet, während die Legislative vom Kongress und die Judikative vom Obersten Gerichtshof ausgeübt werden.¹ Die bedeutendsten politischen Parteien sind die konservative Colorado-Partei (ANR - Asociación Nacional Republicana) und die progressive Partei (PLRA - Partido Liberal Radical Auténtico). In den vergangenen 70 Jahren wurde das Land überwiegend von der ANR regiert, wobei 35 Jahre davon unter einer Diktatur standen. Seit 1989 durchläuft Paraguay einen demokratischen Übergang nach der Herrschaft von General Alfredo Stroessner. Paraguay pflegt enge Beziehungen zu den USA und der EU, ist jedoch auch eines von nur 13 Ländern, die Taiwan als eigenständige Regierung anerkennen und daher keine offiziellen Beziehungen zu China unterhalten. Am 30. April 2023 fanden Präsidentschafts- und Parlamentswahlen statt, bei denen die konservative Colorado-Partei mit ihrem Kandidaten Santiago Peña als siegreichem Präsidenten hervorging. Peña vertritt seit dem 15. August 2023 sein Amt.

1.2 Wirtschaftliche Entwicklung

Paraguay verzeichnet eine stabile Wirtschaft, die jedoch durch eine starke Konzentration, Unbeständigkeit und Abhängigkeit von einigen wenigen Schlüsselsektoren gekennzeichnet ist. Historisch gesehen wurde die Wirtschaftsstruktur des Landes hauptsächlich vom Primärsektor geprägt, insbesondere von der Landwirtschaft und der Viehzucht. Jedoch hat die Bedeutung des industriellen Sektors zugenommen, was zu einer Diversifizierung der Wirtschaft geführt und die Abhängigkeit von bestimmten Sektoren verringert hat.

Auf makroökonomischer Ebene hat Paraguay eine konsistente Politik verfolgt, die das Wirtschaftswachstum in den letzten Jahren gefördert hat. Die günstigen Handelsbedingungen, insbesondere im Bereich der Agrarexporte und erneuerbaren Energien, haben die wirtschaftliche Entwicklung des Landes vorangetrieben.² Trotz des anhaltenden Wirtschaftswachstums in den letzten zehn Jahren besteht nach wie vor Armut im Land. Fast 40 % der Bevölkerung leben unter der Armutsgrenze und rund 18 % der Paraguayer (vorwiegend in ländlichen Regionen) leben in extremer Armut.³ Es ist wichtig anzumerken, dass trotz der vergleichsweise geringen Auswirkungen auf die Wirtschaft im Vergleich zu anderen Ländern der Region Paraguay auch von den sozioökonomischen Ungleichgewichten betroffen ist, die sich infolge der langsamen Erholung nach dem Ausbruch der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 fortsetzen.⁴ Darüber hinaus muss die weltweite Wirtschaftskrise nach dem Ukraine-Konflikt berücksichtigt werden, die sich indirekt auf die Preise von Brennstoffen, Waren und Rohstoffen ausgewirkt hat.⁵

¹ (OAS, 1992)

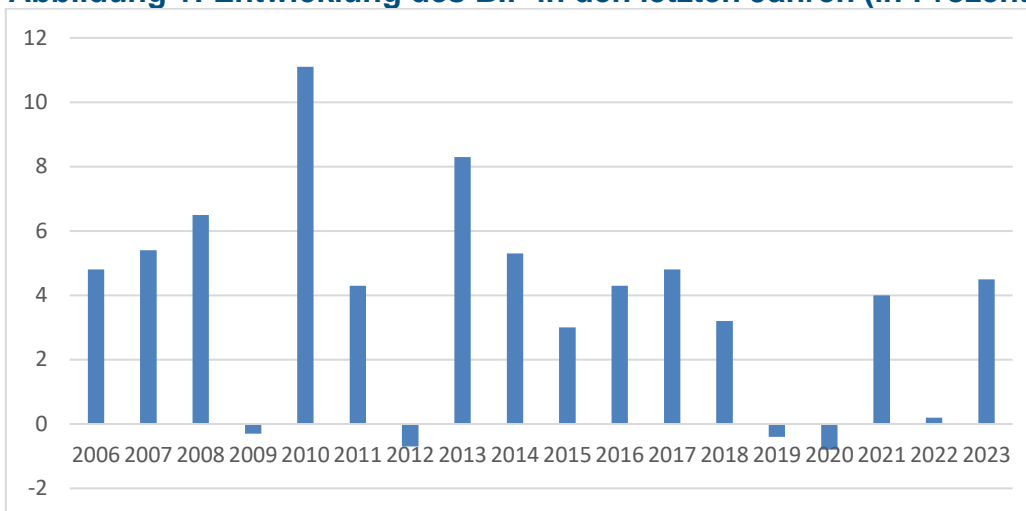
² (Banco Mundial, 2023)

³ (GIZ, 2022)

⁴ (Auswärtiges Amt, 2023)

⁵ (BCP, 2023)

Abbildung 1: Entwicklung des BIP in den letzten Jahren (in Prozent)



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von REDIEX, 2024

Die paraguayische Zentralbank (BCP) bekräftigte ihre Wachstumsprognose von 3,8 % und eine Inflationsrate von 4 % für das kommende Jahr. Das Wetter, die niedrigeren Zinssätze und die Stabilisierung der Inflation um das Ziel herum sind Faktoren, die sich positiv auf die Erholung aller Wirtschaftssektoren auswirken. Laut dem geldpolitischen Bericht der paraguayischen Zentralbank wird für das Jahr 2024 ein Wachstum des Bruttoinlandsprodukts (BIP) von 3,8 % prognostiziert, das auf die Expansion in den drei Wirtschaftssektoren zurückzuführen ist. Für den Primärsektor wird eine Rate von 4,2 % prognostiziert, die vor allem durch die guten Wetteraussichten gestützt wird, die die landwirtschaftliche Produktion wieder begünstigen werden. Das erwartete Wachstum in der Viehwirtschaft in Höhe von 1,6 % steht im Einklang mit den verbesserten Erwartungen für diesen Sektor, insbesondere nach der Öffnung des US-Marktes und der jüngsten Verringerung der Unsicherheit hinsichtlich der Auslandsnachfrage. Was den sekundären Sektor betrifft, so wird für das Baugewerbe ein Aufschwung von 4,7 % erwartet, der hauptsächlich vom privaten Sektor getragen wird.⁶

Das Portfolio der Weltbank in Paraguay umfasst Programme in den Bereichen Gesundheit, Verkehr, Agrarmärkte, Wirtschaftsmanagement sowie grünes und widerstandsfähiges Wachstum. Derzeit werden fünf Projekte im Gesamtwert von 755 Mio. USD durchgeführt. So sind beispielsweise 240 Mio. USD für die Stärkung einer grünen und widerstandsfähigen Wirtschaft durch politische und institutionelle Reformen vorgesehen. Darüber hinaus werden 200 Mio. USD an programmatischen Politikdarlehen bereitgestellt, um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern und die Klimaresilienz zu erhöhen. Im Gesundheitssektor werden 115 Mio. USD investiert, um die Mikronetze der medizinischen Grundversorgung zu verbessern und den Zugang zu Gesundheitsdiensten zu erweitern. Weitere 100 Mio. USD werden für das Agricultural Market Insertion Project (AMIP) bereitgestellt, um den Marktzugang zu verbessern und Unterstützung in Agrarkrisen zu leisten.⁷

1.3 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Die Beziehungen zwischen Deutschland und Paraguay sind freundschaftlich und von guter Zusammenarbeit geprägt.⁸ Darüber hinaus stand Deutschland als verlässlicher Partner an Paraguays Seite auf dem Weg zur Demokratie und unterstützte bei der Aufarbeitung der Geschichte und der Umsetzung juristischer Reformen. Wirtschaftlich haben sich die Beziehungen der beiden Länder durch die Mitgliedschaft Paraguays im Mercosur intensiviert, indem Paraguay einen bevorzugten Zugang zu einem großen Markt mit reduzierten Zöllen und weniger Handelsbarrieren erhielt. Zudem haben deutsche Unternehmen die z.B. Tochtergesellschaften in Brasilien oder die Region hatten, vermehrt in Paraguay investiert, um von den Handelsvorteilen innerhalb des Mercosur-Raums zu profitieren, was zu einer stärkeren wirtschaftlichen Verflechtung und Zusammenarbeit beigetragen hat. Unter den EU-Staaten nehmen Spanien und Deutschland eine zentrale

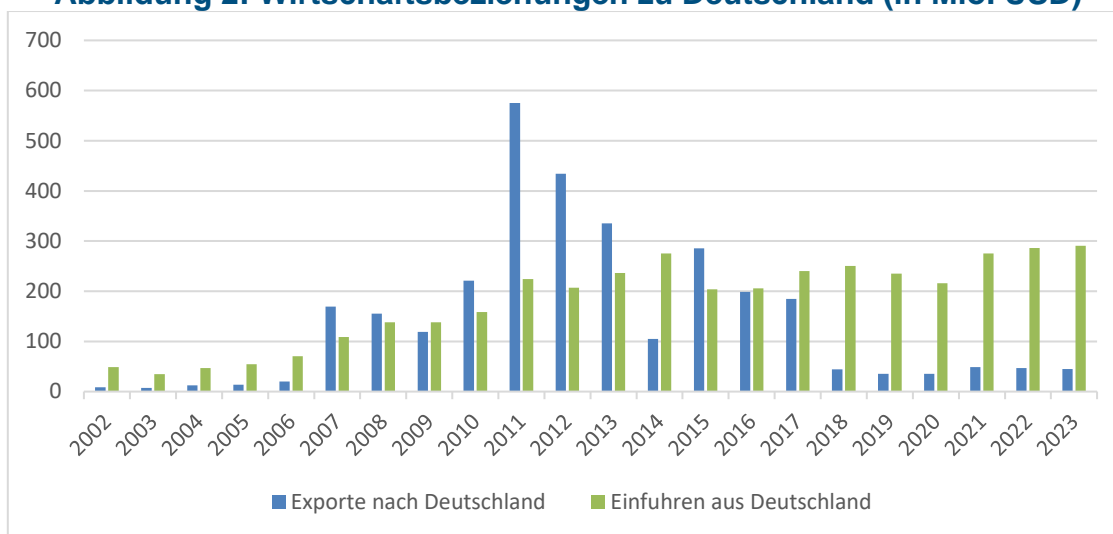
⁶ (La Nación, 2023)

⁷ (Banco Mundial, 2023)

⁸ (Deutsche Botschaft, 2024)

Rolle als Handelspartner für das südamerikanische Land ein.⁹ Deutsche Investitionen in Paraguay konzentrierten sich 2022 laut der BCP vorwiegend auf die Sektoren Herstellung von Papier und Papiererzeugnissen, Handel und Gewerbe, Landwirtschaft, Viehzucht und Forstwirtschaft. Der Saldo aller im Zeitraum 1995 bis 2022 getätigten deutschen Direktinvestitionen belief sich Ende 2022 auf ca. 199 Mio. Euro. Das Handelsvolumen zwischen Paraguay und Deutschland betrug 2023 knapp 311 Mio. Euro, im Vergleich zu 2022 verzeichneten die paraguayischen Exporte einen leichter Rückgang von 4,19 %. Paraguay exportiert überwiegend Ölsaaten, frisches und gefrorenes Rindfleisch. Importe aus Deutschland umfassen Kraftfahrzeuge, Arzneimittel und chemische Erzeugnisse. Verglichen zum Vorjahr importierte Paraguay 2023 ca. 1,7 % mehr Waren.¹⁰ Für Paraguay ist Deutschland im vergangenen Jahr das fünftwichtigste Importland gewesen.¹¹ Im Gegensatz dazu nimmt Paraguay in der Rangfolge der Handelspartner Deutschlands mit Platz 118 einen untergeordneten Stellenwert ein.¹²

Abbildung 2: Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland (in Mio. USD)



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von REDIEX, 2024

1.4 Investitionsklima

In der Region Südamerika ist Paraguay das Land mit dem besten Investitions- und Geschäftsklima. Trotz eines Falls von 23,5 Punkten vom dritten zum vierten Quartal im Jahr 2023 behält Paraguay mit insgesamt 149,2 Punkten die Spitzenposition im Index der Getulio-Vargas-Stiftung.¹³ Das Land ist bestrebt, ausländische Investitionen weiterhin zu fördern und hat dazu eine Reihe an Regelungen, Maßnahmen und rechtlichen Instrumenten beschlossen. Unter anderem garantiert das Investitionsgesetz beispielsweise die Gleichbehandlung von inländischen und ausländischen Investitionen, indem ausländische Investitionen von vorherigen Genehmigungen oder zusätzlichen Registrierungen befreit werden. Darüber hinaus gewährleisten Garantien für ausländische Investitionen und Investitionsanreize Steuervergünstigungen und -stabilität sowie Rechtssicherheit. Die nationale Wirtschaftspolitik Paraguays charakterisiert sich durch Offenheit und den freien Handel von Waren und Dienstleistungen, freien Kapitalverkehr und Preisgestaltung ohne staatlichen Eingriff.¹⁴ Auch die international anerkannte Kreditwürdigkeit macht Paraguay zu einem attraktiven Investitionsziel. Die aktuellen Bewertungen der Ratingagenturen sind folgende:

Fitch Ratings: BB+ mit stabilem Ausblick;

Moody's: Ba1 mit positivem Ausblick;

⁹ (Auswärtiges Amt, 2023)

¹⁰ (REDIEX, 2024)

¹¹ (Statista, 2024)

¹² (DESTATIS, 2024)

¹³ (MARKETDATA, 2023)

¹⁴ (Altra Legal, 2023)

Standard and Poor's: BB+ mit stabilem Ausblick, eine Verbesserung in Vergleich zum letzten Jahr, als sich die Bewertung auf BB mit stabilem Ausblick belief.¹⁵

Des Weiteren besitzt Paraguay mit dem Guaraní (PYG) eine der stabilsten Währungen in Südamerika, der ebenfalls die wirtschaftliche Stabilität unterstützt. Eine umsichtige Finanzpolitik hat den Guaraní vor Volatilität bewahrt und ihn so zu einem zuverlässigen Tauschmittel gemacht, welches nur geringen Schwankungen gegenüber dem Euro oder dem US-Dollar unterliegt.¹⁶ Jedoch bestehen weiterhin einige Hindernisse im Zusammenhang mit Investitionen in Paraguay. Derzeit erschweren beispielsweise mangelnde Infrastruktur und undurchsichtige Vorschriften sowie bestehende Korruption trotz der angestoßenen Reformen die Geschäftsaktivitäten ausländischer Investoren in Paraguay.¹⁷ Der Corruption Perception Index für das Land belief sich 2023 auf eine Punktzahl von 28/100, was Paraguay auf Rang 136 von 180 stehen lässt.¹⁸

¹⁵ (MEF, 2024)

¹⁶ (BrokersView, 2023)

¹⁷ (Lloyds Bank, 2023)

¹⁸ (Transparency International, 2023)

2. Marktchancen

Während die Energieerzeugungsmatrix von Paraguay aus dem Jahr 2022 mit je 38 % aus Wasserkraft und Biomasse und nur 24 % Mineralöle (vollständig importiert) auf den ersten Blick nachhaltig scheint, gestaltete sich der Energieverbrauch in dem Jahr mit lediglich 20 % Wasserkraft, 39 % Erdölderivate und 41 % Biomasse weniger nachhaltig. Der Strom des Landes stammt beinahe vollständig aus Wasserkraft und derzeitige Überschüsse werden an die Partnerländer der zwei binationalen Wasserkraftwerke exportiert.¹⁹ Da bei gleichbleibend steigender Stromnachfrage jedoch erwartet wird, dass ab dem Jahr 2030 die gesamte Wasserkraftenergie national verbraucht wird, zeichnet sich die Notwendigkeit ab, alternative Stromerzeugungsanlagen aus Solar- und Windenergie zu installieren.²⁰

2.1 Technisches Potenzial

2.1.1 Solarenergie

In Paraguay gibt es ganzjährig eine hohe Sonneneinstrahlung im gesamten Gebiet, mit Intensitätshöchstwerten zwischen 1.850 und 2.000 kWh/m² pro Jahr. Diese Werte werden vor allem in den Departments Alto Paraguay, Boquerón, Concepción, Amambay, San Pedro, Canindeyú und Alto Paraná gemessen. Besonders sonnenreich sind die Frühlings- und Sommermonate von September bis Februar, Mai und Juni hingegen weisen die kleinsten Werte in Bezug auf Sonneneinstrahlung auf.²¹ Das Land hat also die Möglichkeit, Solarenergie zu erzeugen und zu nutzen. Jedoch bestehen derzeit nur kleine private Initiativen, die überwiegend auf die Selbstversorgung abzielen. Die Regierung Paraguays ist bestrebt, mithilfe eines Investitionsplanes, der für den Zeitraum von 2021 bis 2040 angesetzt ist, den Bau von Photovoltaikanlagen zu fördern. Dabei gibt es zwei verschiedene Ansätze: Zum einen soll in die Installation von Photovoltaik-Parks in der westlichen Region des Landes (Chaco) investiert werden, um die Entwicklung dieser Gebiete voranzutreiben, zum anderen werden ebenfalls in den östlichen Regionen Projekte geplant mit dem Ziel, das Stromnetz in Spitzenzeiten krisenfester zu machen.²²

2.1.2 Windenergie

Im Bereich der Windenergie zeigt sich in Paraguay nur ein geringes Potenzial. Lediglich an der Grenze zum Nachbarland Bolivien könnte sich ein geeigneter Standort finden, denn dort im Chaco Boreal zeigt sich in 50 Metern über dem Boden gemessen eine durchschnittliche Windgeschwindigkeit von 5,6 bis 6,0 Metern pro Sekunde. Jährlich ist in dieser Region damit in diesen Höhenlagen eine Windenergieerzeugung von bis zu 4.000 kWh/m² denkbar. Messungen in 80 Metern Höhe weisen durchschnittliche Windgeschwindigkeiten von 6,01 bis 6,5 Metern pro Sekunde im gleichen Gebiet auf, und Windgeschwindigkeiten zwischen 5,6 und 6,0 Metern pro Sekunde in 80 Metern Höhe waren in großen Teilen der betrachteten Chaco-Region messbar. Großflächig beläuft sich die potenzielle Windenergieerzeugung 80 Meter über dem Boden auf 3.000 bis 3.500 kWh/m² pro Jahr, in den besonders geeigneten Gebieten auf bis zu 4.500 kWh/m² jährlich. Es gilt jedoch zu beachten, dass das Windenergiepotenzial im Jahresverlauf fluktuiert. Die paraguayischen Herbstmonate März, April und Mai zeigen im Schnitt die geringsten Windgeschwindigkeiten.²³ Um in Zukunft etwaiges Windenergiepotenzial nutzen zu können, sind zunächst weitere Forschungsarbeiten und -projekte zur Technologieeinführung und technische Studien in der typischen Höhe kommerzieller Windkraftanlagen notwendig. Voraussetzung dazu ist die Bereitstellung finanzieller Mittel.

2.1.3 Wasser

Aufgrund der reichhaltig vorkommenden natürlichen Wasserressourcen in Paraguay besteht neben den bereits installierten Wasserkraftanlagen ein großes Potenzial für Wasserkraft aus kleinen Kraftwerken. Bis zum Jahr 2030 plant die Regierung den Bau von 8 solcher Kleinwasserkraftwerke. Dieses Vorhaben gründet auf der Tatsache, dass Messungen ein mögliches

¹⁹ (VMME - MOPC, 2023)

²⁰ (Lucantonio, Sosa, & Aiello, 2022)

²¹ (PTI, 2016)

²² (ANDE, 2021)

²³ (PTI, 2016)

Potenzial von 858 MW an den Flüssen Paraguays aufweisen.²⁴ Auch am Grenzfluss zu Argentinien gibt es weitere Projekte. Itacorá – Itatí ist hier zu nennen, mit einer geplanten installierten Leistung von 1.660 MW. Der Beginn der Bauarbeiten ist für das Jahr 2025 angesetzt und man erwartet, dass das Werk bis 2037 fertiggestellt sein wird. Eine weitere Anlage in Planung ist Corpus Christi, dessen installierte Leistung 2.875 MW betragen soll. Die Fertigstellung dieses Kraftwerks ist auf das Jahr 2040 datiert. Da beide Projekte binational in diplomatischer Zusammenarbeit mit Argentinien ausgelegt werden, steht zunächst jedoch noch die Klärung wichtiger politischer und sozioökologischer Fragen aus, ehe die zwei Projekte von beiden Partnerländern vorangetrieben werden können.²⁵

2.2 Wirtschaftliches Potenzial und Geschäftsoportunitäten

Paraguay verfügt über eine große Menge an erneuerbaren natürlichen Ressourcen, insbesondere Wasserkraft, Solar- und Windenergie. Darüber hinaus gibt es derzeit private Projekte für erneuerbare Energien, vor allem Solar- und Windenergie, im Chaco. Diese Projekte, die auf etwa 40 Farmen geschätzt werden, konzentrieren sich auf die Selbstversorgung mit Strom für die Landwirtschaft und Viehzucht. Diese privaten Investitionen in erneuerbare Energien sind zwar nicht Teil der staatlichen Infrastruktur, zeugen aber von einem wachsenden Interesse an Energieautarkie und Nachhaltigkeit.²⁶

Ein weiterer wichtiger Aspekt, den es zu berücksichtigen gilt, ist die Tatsache, dass Paraguay über "Energieknoten" verfügt. Dies sollten ausländische Unternehmen bei der Planung einer möglichen Annäherung oder Installation einer Anlage in Paraguay berücksichtigen. "Energieknoten" sind Gebiete mit erheblicher Energieverfügbarkeit, die für bestimmte Industrien unerlässlich sind. Die Lage und Kapazität dieser Knotenpunkte sind jedoch unterschiedlich. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass Unternehmen diese Knotenpunkte vor der Investition in Betracht ziehen, denn manchmal werden falsche Entscheidungen getroffen, z. B., wenn nur die Grundstückskosten und die Nähe zum Fluss berücksichtigt werden, ohne an die strategischen Standorte der Umspannwerke der staatlichen Stromverwaltungsbehörde ANDE zu denken, wo der Strom für die Produktion effizient abgerufen wird. Eine Wasserstoffanlage benötigt mindestens 100 MW für den Minimalbetrieb, was einen hohen Energiebedarf bedeutet. Es ist unerlässlich, dass Unternehmen den Standort dieser Umspannwerke im Voraus bestimmen, um Rückschritte bei der Entwicklung ihrer Projekte zu vermeiden. Dies wird noch kritischer, wenn man die zukünftige Erweiterung der Anlagen und deren Energiebedarf in Betracht zieht. Im ANDE-Masterplan für die Stromverteilung sind die wichtigsten Gebiete aufgeführt, in denen Kraftwerke und Umspannwerke für 500 KV, 220 KV und 66 KV und darüber gebaut werden sollen.²⁷

Paraguay bietet ein großes Potenzial für die Entwicklung eines neuen Geschäftszweigs, der sich auf die Produktion von grünem Wasserstoff konzentriert und dabei den Stromüberschuss aus den binationalen Wasserkraftwerken nutzt. Dieser Strom könnte durch die Produktion von Wasserstoff in einen Mehrwert umgewandelt werden, ein Energievektor mit vielversprechenden Anwendungen in verschiedenen Sektoren wie dem Verkehr, der verarbeitenden Industrie und der Entwicklung synthetischer Kraftstoffe.²⁸ Angesichts des steigenden Energiebedarfs und der Notwendigkeit, bis 2030 neue Energiequellen zu erschließen, erwägt Paraguay Optionen wie den Ausbau seiner Wasserkraftwerke und die Einführung von Solar- und Photovoltaikanlagen. Dies eröffnet Geschäftsmöglichkeiten für ausländische Unternehmen, die an der Herstellung von grünem Wasserstoff im Land interessiert sind, sowohl durch innovative Technologien als auch durch die Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Darüber hinaus gibt es Möglichkeiten für Unternehmen, die sich auf andere Prozesse innerhalb der nachhaltigen Energieerzeugungskette spezialisiert haben.²⁹

²⁴ (Lucantonio, Sosa, & Aiello, 2022)

²⁵ (ANDE, 2021)

²⁶ (Expertengespräch_Nr_1, 2024)

²⁷ (Expertengespräch_Nr_1, 2024)

²⁸ (Expertengespräch_Nr_4, 2024)

²⁹ (Expertengespräch_Nr_2, 2024)

3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

Aufgrund seiner geografischen Lage und seiner natürlichen Ressourcen bietet das Land deutschen Unternehmen und Investoren zahlreiche interessante Geschäftsmöglichkeiten. Die Bemühungen der Regierung, den Verbrauch fossiler Brennstoffe zu reduzieren und gleichzeitig grünen Wasserstoff aus erneuerbaren Energien als zentralen Bestandteil der Energiewende zu etablieren, eröffnen deutschen Unternehmen vielfältige Geschäftsmöglichkeiten im Energiesektor.

3.1 Erzeugung

Deutsche Unternehmen, die Komponenten für die elektrolytische Wasserstoffherzeugung herstellen, könnten sich die Verfügbarkeit von überschüssigen Wasser- und Energiressourcen in Paraguay zunutze machen und sich als Anbieter auf einem sich entwickelnden Markt positionieren. Darüber hinaus bieten sich Chancen für deutsche Unternehmen, die auf die Verbesserung der Effizienz der Elektrolyse spezialisiert sind. Angesichts der steigenden Inlandsnachfrage nach Strom und der Möglichkeit, dass der derzeit noch exportierte Überschuss im nächsten Jahrzehnt im Inland verbraucht wird, muss darüber nachgedacht werden, wie Wasserstoff auf eine weniger stromintensive Weise erzeugt werden kann. Das Unternehmen ATOME Energy, das derzeit als einziges Unternehmen in Paraguay mit seiner Installation weiter fortgeschritten ist, ist dabei, Lieferanten für seine Anlage zur Herstellung von grünem Wasserstoff zu finden, deren Endziel die Produktion von Gründünger ist. Für ihre Elektrolyseprozesse benötigen sie alkalische Elektrolyseure.³⁰ In der Roadmap für die Anwendung von grünem Wasserstoff im Land wird ein möglicher Markt für Elektrolyseure analysiert, in dem die Anwendung von Technologien wie alkalische (AC) und polymere (PEM) Elektrolyseure, die zwischen 50°C und 80°C arbeiten, geprüft wird. Es wird die Nutzung von alkalischen Elektrolyseuren vorgeschlagen, da diese in Bezug auf die technologische Reife am stärksten konsolidiert sind, potenziell wirtschaftlicher sind, eine längere Nutzungsdauer haben und sich besser für den Anschluss an das paraguayische Stromnetz eignen.³¹

In Anbetracht der Tatsache, dass erneuerbarer Strom in Paraguay vor allem aus Wasserkraft stammt, sind alkalische Elektrolyseure zunächst die geeignetste Option. Deutsche Unternehmen, die diese Technologien herstellen und einen wettbewerbsfähigen Preis anbieten können, könnten auf dem paraguayischen Markt Fuß fassen. Mit Blick auf die Wasserstoffherzeugung aus Sonnen- und Windenergie besteht jedoch die Möglichkeit, Hybridanlagen zu entwickeln, die Wasser-, Sonnen- und Windenergie kombinieren. Auf diese Weise könnte die Erzeugung von grünem Wasserstoff optimiert werden, indem die Wasserkraft als Basis genutzt und mit Sonnen- und Windenergie ergänzt wird, wenn diese verfügbar ist. Das Unternehmen ATOME, das bereits in dem Land ansässig ist, vermutet, dass es bis 2035 Solaranlagen für eine höhere Stromerzeugung bauen könnte, aber das wäre bereits in Phase 2 seines Projekts.³²

3.2 Speicherung und Transport

Für deutsche Unternehmen eröffnen sich in diesem Sektor Chancen, wenn sie verschiedene Produkte und Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Infrastrukturbedarf anbieten. Dazu gehören Komponenten zur Aufrüstung neuer oder bestehender Leitungssysteme und Speicheranlagen. Wenn beispielsweise der Wasserstoffverbrauch und die Wasserstoffversorgung am selben Produktionsstandort stattfinden, sind zur Gewährleistung einer gewissen Wasserstoffspeicherung und zur Sicherstellung der Versorgung im Falle von Produktionsunterbrechungen Speichereinrichtungen vor Ort erforderlich. Deutsche Unternehmen, die Tanks zur Speicherung von komprimiertem oder verflüssigtem Wasserstoff entwickeln und herstellen, könnten hier eine Chance sehen. Für den Einsatz von Wasserstoff im Verkehrssektor ist neben Speichereinrichtungen auch eine entsprechende Infrastruktur zur Versorgung erforderlich. In dieser Hinsicht würden Tankstellen einen solchen Bedarf decken, wobei eine Grundeinheit über ein Hochdruckspeichersystem und eine oder mehrere Zapfanlagen verfügen sollte. Wird der Wasserstoff vor Ort produziert oder unter Zwischendruck oder in flüssigem Zustand an die Tankstelle geliefert, würde die Basiseinheit auch eine Zwischenspeicherung (auf der Grundlage der Technologie für gasförmigen oder flüssigen Wasserstoff) und ein Kompressionssystem benötigen. Hier könnten deutsche Unternehmen, die Basisspeicher- und Zapfanlagen liefern können, eine Chance sehen, oder die Infrastrukturentwickler

³⁰ (Expertengespräch_Nr_5, 2024)

³¹ (VMME - MOPC, 2021)

³² (Expertengespräch_Nr_5, 2024)

selbst, die in den vorgeschlagenen Projekten die Einführung von Kompressions-, Speicher- und Nebenanlagenkomponenten anbieten.³³

3.3 Aktuelle Herausforderungen

Derzeit ist das Problem der fehlenden Infrastruktur für die Verteilung von natürlichem Wasserstoff offensichtlich und muss dringend in Angriff genommen werden. Kurzfristig erkennen neu gegründete Unternehmen im Land ein größeres Potenzial in der Produktion von Wasserstoffderivaten, wie Ammoniak für Düngemittel, um die Nachfrage des lokalen Marktes zu decken. Das Unternehmen, das bereits in dem Land tätig ist, hat den Transport dieser Produkte innerhalb der Anlage durch Fernleitungen und Rohrleitungen in seine Planung einbezogen und versucht so, die Effizienz seines Produktionsprozesses zu optimieren.³⁴ Im Rahmen dieses Modells könnten die Anbieter dieser Technologien und Lösungen made in Germany eine Chance für die folgenden Industrien sehen, die ebenfalls beabsichtigen, in dem Land zu produzieren. Das Projekt "Auf dem Weg zum grünen Wasserstoff in Paraguay" konzentriert sich auf die Nutzbarkeit von grünem Wasserstoff aus erneuerbaren Energien beim Wandel zu sauberer Energie im Transportsektor. Der CO₂-freie Energieträger soll vor allem im öffentlichen Personen- und Lieferverkehr auf der Straße und auf dem Wasser von Bedeutung sein. Dieses Projekt ist jedoch langfristig zu sehen, da es derzeit noch an der Infrastruktur fehlt. Eine nachhaltige Mobilitätswende erfordert industrielles Know-how von etablierten Unternehmen, die über die notwendigen Technologien verfügen.

Neben der Umsetzung im Land richtet sich die Geschäftsreise an deutsche Unternehmen und Dienstleister, die an einem Einstieg in den paraguayischen Markt interessiert sind und als Lieferanten der folgenden Dienstleistungen und Technologien für anstehende Projekte in Frage kommen:

- Herstellung von Elektrolyseuren;
- Reiniger, Transformatoren, Katalysatoren;
- Erneuerbare Energien (Sonne und Wind);
- Herstellung von Heiz- und Kühlsystemen für Anlagen;
- Energiespeicherung (insbesondere auf Wasserstoffbasis);
- Mobile Antriebe (Hybrid- und Batterietechnologie);
- Ammoniak- und Methanolproduktion.

Die aktuellen Pilotprojekte eröffnen deutschen Unternehmen Investitions- und Exportchancen nicht nur in Form von Produkten, sondern auch in Form von Dienstleistungspaketen, die z. B. die Unterstützung bei der Anlagen- und Prozessplanung, die Aus- und Weiterbildung von Fachpersonal und die abschließende Projektbewertung umfassen.

³³ (VMME - MOPC, 2021)

³⁴ (Expertengespräch_Nr_5, 2024)

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Da sich der Wasserstoffmarkt in Paraguay derzeit noch in einem relativ frühen Entwicklungsstadium befindet, gibt es momentan nur wenige Initiativen, doch sowohl die Regierung als auch die relevanten Akteure blicken zuversichtlich in die Zukunft.

In Paraguay bestimmt der Staat die Energiepolitik und die Vorschriften und regulatorischen Leitlinien für die Energiewirtschaft. Deshalb sind auf politischer Ebene das Ministerium für Industrie und Handel (MIC – Ministerio de Industria y Comercio), das Ministerium für öffentliche Arbeiten und Kommunikation (MOPC – Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones) und das dem MOPC unterstellte Vizeministerium für Bergbau und Energie (VMME – Viceministerio de Minas y Energía) als wichtigste Marktakteure zu nennen, da die Regierung nicht nur legislativ arbeitet, sondern mit ihren Organen und Organisationen auch maßgeblich am Markt beteiligt ist. Das MIC ist die staatliche Stelle, die für die Förderung öffentlicher Maßnahmen zuständig ist, mit denen auf die nachhaltige Entwicklung des Unternehmenssektors abgezielt wird, indem die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert wird. In den Zuständigkeitsbereich des MOPC gehören alle Aktivitäten rund um die Ausarbeitung von Vorschlägen und anschließende Ausführung von Politiken mit dem Ziel, Infrastruktur und Dienstleistungen für die Entwicklung und Integration des Landes voranzutreiben. Als Abteilung des MOPC ist das VMME für die Planung und Durchführung von Maßnahmen im Energiesektor und dessen Entwicklung verantwortlich. Das VMME hat im Jahr 2016 die Studie „Hacia la Ruta del Hidrógeno Verde en Paraguay“ („Auf dem Weg zum grünen Wasserstoff in Paraguay“) veröffentlicht, in der grüner Wasserstoff als zukünftiger Energievektor im Verkehrssektors angeführt wird. In der Analyse wird sowohl die Schaffung von politischen, förderrechtlichen und rechtlichen Leitlinien als auch die Installation von Pilotanlagen erwähnt.³⁵ Neben den Ministerien und Vizeministerien mit direktem Bezug zum Energie- und Unternehmenssektor des Landes ist ebenfalls das Ministerium für Umwelt und nachhaltige Entwicklung (MADES - Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible) für deutsche Unternehmen aus der Wasserstoffbranche von Bedeutung. Die staatliche Einrichtung hat ihre Hauptaufgabe in der Sicherstellung der Erhaltung einer gesunden Umwelt und biologischen Vielfalt und dem Schutz und der nachhaltigen Nutzung der natürlichen Ressourcen.

Ein überaus wichtiger strategischer Partner für die Eröffnung einer Wasserstoffherstellungsanlage ist die nationale Elektrizitätsverwaltung ANDE (Administración Nacional de Electricidad). ANDE ist das staatliche Unternehmen, das den Strombedarf des Landes deckt, um so die wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Landes und der Bevölkerung zu fördern. Es sollte Wert darauf gelegt werden, mit diesem Unternehmen in Kontakt zu treten, um notwendige Energielieferungsverträge abschließen zu können. In Anbetracht dessen, dass für die Elektrolyse zur Herstellung von Wasserstoff eine konstante und hohe Stromzufuhr essenziell ist, sollte eine geschäftliche Partnerschaft mit dem staatlichen Stromunternehmen, welches für die Erzeugung, Übertragung und Verteilung von elektrischer Energie verantwortlich ist, einer der ersten Schritte sein, wenn ein deutsches Unternehmen in den Wasserstoffmarkt Paraguays eintreten will. Diese rechtlich verbindlichen Vereinbarungen über die zu liefernde Strommenge und -stärke geben Unternehmen Sicherheit im Hinblick auf die reibungslose Operation von Pilot- und künftigen Herstellungsanlagen von Wasserstoff.³⁶

Ein weiterer potenzieller Partner für ausländische Investoren und Unternehmen, die im Wasserstoffmarkt in Paraguay Fuß fassen wollen, ist der Paraguayische Wasserstoffverband (Asociación Paraguaya de Hidrógeno). Dies ist ein gemeinnütziger Verein, mit dem Ziel, die Verwendung von Wasserstoff in Paraguay zu fördern. Im Einklang mit der Nationalen Energiepolitik 2040 (PEN 2040 – Política Energética Nacional 2040) ist man von der Nutzbarkeit von Wasserstoff als künftigen Energievektor überzeugt und betont besonders die Vorteile der nationalen Herstellung durch Wasserkraftüberschuss. Der Verband vertritt die Interessen und Rechte seiner Mitglieder, um in der sich entwickelnden Wasserstoffindustrie ein fester Bezugspunkt der beteiligten Akteure zu sein. Dazu setzt man auf Erfahrung, den Einsatz von Technologie und die Rückverfolgbarkeit in kooperativen Dienstleistungen.³⁷

³⁵ (VMME - MOPC, 2021)

³⁶ (Expertengespräch_Nr_3, 2024)

³⁷ (Asociación Paraguaya de Hidrógeno, 2024)

Auch das INTN (Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología), das Nationale Institut für Technologie, Standardisierung und Metrologie, ist ein wichtiger strategischer Partner in Paraguay. Der Zuständigkeitsbereich der Einrichtung umfasst die Qualitäts- und Produktionsverbesserung der nationalen Produkte sowie die Zertifizierung, dass diese Produkte, Systeme und Dienstleistungen mit den vorgegebenen technischen Normen konform sind. Das INTN arbeitet mit nationalen und internationalen Institutionen mit anerkannter Kompetenz zusammen und wird seinerseits ebenfalls als technische und wissenschaftliche Einrichtung mit entsprechendem Know-how, technischem Personal und moderner Infrastruktur und Ausrüstung von nationalen und internationalen Organisationen geschätzt und gestärkt. Auf nationaler Ebene hat sich das Institut mit seiner Arbeit der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung des Landes und dem Wohlergehen der Bevölkerung verschrieben.³⁸ Im vergangenen Jahr begann das Institut, im Rahmen des Technischen Komitees für Normung CTN70 (Comité Técnico de Normalización) erste Schritte bei der Entwicklung der nationalen Wasserstoffstrategie einzuleiten. Diesem Komitee gehören abgesehen vom INTN noch weitere Organisationen der Technologie- und Wasserstoffbranche an, unter anderem der PTI-PY (Parque Tecnológico Itaipú Paraguay).³⁹ Dieser Technologiepark ist eine Stiftung, die sich der Förderung der Innovation in Paraguay widmet und sich aus Fachleuten zusammensetzt.⁴⁰ Das CTN70 legt den Fokus auf die Ausarbeitung politischer Rahmenbedingungen mit strategischen Leitlinien und Vorschriften bezüglich der Entwicklungsförderung der paraguayischen Wasserstoffindustrie, was von der Nationalen Energiepolitik im Rahmen der Studie „Auf dem Weg zum grünen Wasserstoff in Paraguay“ empfohlen wurde.⁴¹ Durch einen einheitlich festgelegten Terminologie-Standard verspricht man sich eine Förderung der Kommunikation der beteiligten Parteien und damit auch eine Vereinfachung von Technologie- und Wissenstransfers. Die technischen Standards in Bezug auf Wasserstoff befinden sich derzeit in Paraguay noch im Aufbau, neben der Terminologie liegt der Fokus momentan auf Sicherheitsvorschriften für die Erzeugung und den Umgang mit Wasserstoff.⁴² Aus diesem Grund ist es für Unternehmen, die an einem Markteintritt interessiert sind, unerlässlich, sich stets über die Fortschritte der INTN und CTN70 im Bereich der Wasserstoffnormen zu informieren.

ATOME Paraguay S.A. ist momentan das Unternehmen, dessen Markteintritt und die Produktion von grünem Wasserstoff am weitesten vorangeschritten und damit am konkretesten ist. Das britische Unternehmen ATOME Energy, zu dem ATOME Paraguay S.A. gehört, plant, ab dem Jahr 2025 in Paraguay grünen Wasserstoff in großem Maßstab sowie Ammoniak zu produzieren. Zu diesem Zweck werden Anbindung an und Lieferung von elektrischer Energie zur Installation und Betrieb der Anlagen benötigt, welche mit einem Vertrag zwischen ATOME Paraguay S.A. und ANDE rechtlich zugesichert worden sind. Dieser Stromvertrag ist der bisher größte, den das Staatsunternehmen mit einem Industrieabnehmer unterzeichnet hat. Dies wird als positives Zeichen gewertet, dass sich auch Unternehmen mit hohem Stromverbrauch in Paraguay niederlassen können.⁴³ Nach Worten von ATOME Energy summiert sich das Investitionsvolumen auf knapp 338 Mio. Euro.⁴⁴ Das Projekt von ATOME in Paraguay ist in zwei Phasen aufgliedert, welche zusammengenommen eine Leistung von 445 MW haben sollen. Die erste Phase umfasst das 145-MW-Projekt, welches in der Stadt Villeta in der Nähe der Hauptstadt Asunción angesiedelt werden soll. Die Herstellung von Ökodünger in industriellem Maßstab soll von einem lokal erfahrenen Management geleitet werden. Das Front-End-Engineering und Design (FEED) sowie die Prozessschritte Planung, Beschaffung und Bau der Anlage (EPC) werden vermutlich gegen Ende des zweiten Quartals 2024 zum Abschluss gebracht. Laut Angaben des Unternehmens wird erwartet, dass die Anlage in Villeta bis zu 270.000 Tonnen Calciumammoniumnitrat (CAN) pro Jahr produziert, wodurch voraussichtlich etwa 500.000 Tonnen CO₂-Emissionen jährlich vermieden werden können. Der Standort Villeta am Fluss Paraguay bietet Vorteile in Bezug auf Import- und Exportwege. Die zweite Phase, namentlich das Projekt Yguazú, wird mit 300 MW mehr als doppelt so groß werden wie das Projekt Villeta. Derzeit laufen Studien zu Vorkaufvereinbarungen sowie zur idealen Standortauswahl. Yguazú soll bis zu 225.000 Tonnen kohlenstofffreies Ammoniak pro Jahr produzieren und wird in der Lage sein, Mehrprodukt-Gründünger herzustellen. Ziel des Unternehmens ist es, mit beiden Projektphasen gleichermaßen eine großtechnische Anlage zur Produktion von Gründünger zu errichten, um die regionalen Märkte für Agrar- und Düngemittel mit nachhaltigen Produkten zu versorgen.⁴⁵

³⁸ (INTN, 2016)

³⁹ (Riveros, 2023)

⁴⁰ (VMME - MOPC, 2021)

⁴¹ (INTN, 2023)

⁴² (Riveros, 2023)

⁴³ (ANDE, 2022)

⁴⁴ (La Nación, 2023)

⁴⁵ (ATOME, 2024)

Ein weiteres Projekt wird von NeoGreen Hydrogen Corporation durchgeführt. Das kanadische Unternehmen entwickelt weltweit Projekte zu grünem Wasserstoff mit Schwerpunkt auf Schwellenländern. Die breit aufgestellte Produkt- und Dienstleistungspalette von Power-to-X-Projekten zielt darauf ab, in den global wettbewerbsfähigsten Regionen aus erneuerbaren Energien grünen Wasserstoff und die daraus ableitbaren Energieprodukte (Ammoniak, Dünger, synthetische Kraftstoffe) herzustellen.⁴⁶ Aus diesem Grund untersucht das Unternehmen derzeit Möglichkeiten zur Errichtung einer Industrieanlage zur Herstellung von grünem Wasserstoff aus erneuerbaren Energien in Paraguay. Auch dieses Projekt wird in zwei Phasen durchgeführt, welche jeweils von Durchführbarkeitsstudien eingeleitet werden. Die erste Phase mit dem kleineren 75-MW-Projekt wird primär Haushalte mit grünem Wasserstoff versorgen. Das zweite, größere Projekt erfordert 225 MW. Die Produktionsmenge der Anlage soll schätzungsweise etwa ein Drittel des Bedarfs an Stickstoffdünger in der Landwirtschaft von Paraguay decken und somit zur Versorgungssicherheit des Landes beitragen. Eine solch großskalierte Wasserstoffherstellung und die angebundene Umwandlung in Düngemittel erlauben Paraguay, sich als eines der Vorbilder bei der Energiewende und in der nachhaltigen Agrarwirtschaft zu positionieren. NeoGreen Hydrogen unterzeichnete ebenso wie ATOME Paraguay S.A. einen Servicevertrag mit ANDE, der durch Elektrizitätslieferung die Nutzung einer Industrieanlage in Alto Paraná ermöglicht.⁴⁷ Darüber hinaus wurde ebenso ein Konsortialabkommen mit TOCSA vereinbart, einem paraguayischen Infrastruktur- und Ingenieurbauunternehmen, da sich NeoGreen auf lokale Unternehmen stützt, um Entwicklungsaktivitäten dem Markt vor Ort anpassen zu können. Auch verfügt der Wasserstoffhersteller bereits über eine Absichtserklärung mit einem potenziellen Abnehmer und Logistikdienstleister gleichermaßen. ATRIA Soluciones Logísticas ist ein Transportunternehmen, dessen Servicenetz mögliche Kunden in Paraguay, Bolivien, Brasilien, Argentinien und Uruguay über schiffbare Flüsse verbindet. Jedoch besteht daneben außerdem das Potenzial für eine Zusammenarbeit im Rahmen einer angestrebten Dekarbonisierung der ATRIA-Flotte.⁴⁸

Auch das paraguayische Start-up-Unternehmen CHORDIS plant die Errichtung einer mittelgroßen Industrieanlage zur Produktion von grünem Ammoniak, wobei der benötigte Wasserstoff ebenfalls elektrolytisch gewonnen werden soll. Angesichts weltweit steigender Nachfrage nach Stickstoffdünger, der Ammoniak als Teil des Ausgangsstoffs enthält, legt man den Fokus auf die CO₂-neutrale Produktion von Ammoniak. Dadurch erhofft man sich, jährlich mehr als 300.000 Tonnen des Treibhausgases vermeiden zu können.⁴⁹

Mit dem in Österreich ansässigen Unternehmen PARAFUEL strebt ein weiterer ausländischer Akteur auf den Wasserstoffmarkt von Paraguay. Dieses Unternehmen plant im Land die Produktion von synthetischen Kraftstoffen mit Wasserstoff als Grundstoff. Dazu soll zunächst in der ersten Phase des Projekts eine Pilotanlage mit einem Investitionsvolumen von 75 Mio. USD und einem Verbrauch von 3 MW errichtet werden. Im Verlauf der zwei folgenden Projektphasen soll der Verbrauch schrittweise auf 40 MW und abschließend auf 90 MW angehoben werden.⁵⁰ Laut Aussage des Unternehmens zielt man unter anderem darauf ab, auf dem paraguayischen Markt ein Wirtschaftssystem rund um E-Fuels aufzubauen, jedoch wird auch der Export der Produktion in Richtung des europäischen Markts geprüft. Zur Aufnahme der Geschäftstätigkeiten steht die Firma bereits in Kontakt mit ANDE und den für die Genehmigungsverfahren zuständigen Behörden.⁵¹ Für eine mögliche Förderung von Wasserstoffprojekten in Paraguay kann sich eine Zusammenarbeit von deutschen Unternehmen mit der Interamerikanischen Entwicklungsbank (IDB) positiv auswirken. ATOME Paraguay S.A. profitierte bereits von der Unterstützung von IDB Invest bei der Entwicklung und Finanzierung des Wasserstoff-Projekts in Paraguay.⁵² Die IDB bietet interessierten Unternehmen Möglichkeiten zur technischen Zusammenarbeit an, mit dem Ziel, die Produktion und Nutzung von grünem Wasserstoff im Hinblick auf die Verminderung des Klimawandels zu unterstützen und zu fördern.⁵³ Die AHK Paraguay kann Technologieunternehmen in bestimmten Sektoren Unterstützung und Fachwissen auf dem lokalen Markt bieten und verfügt über ein erfahrenes Team und Kontakte, die bei Projekten beraten können und die auf die Bedürfnisse und Besonderheiten jedes deutschen Unternehmens und Projekts in Paraguay zugeschnitten sind.

⁴⁶ (NeoGreen Hydrogen, 2024)

⁴⁷ (ANDE, 2023)

⁴⁸ (Seetao, 2022)

⁴⁹ (CHORDIS, 2022)

⁵⁰ (MARKETDATA, 2024)

⁵¹ (Expertengespräch_Nr_6, 2024)

⁵² (La Nación, 2023)

⁵³ (IDB, 2024)

5. Technische Lösungsansätze und aktuelle Projekte

In Paraguay werden derzeit mehrere Technologien im Zusammenhang mit Wasserstoff und seinen Derivaten erforscht, und ihre Anwendung kann in verschiedenen Bereichen erfolgen. Es ist notwendig, die allgemeinen Aspekte des Landes und die Machbarkeit zu kennen, um zu wissen, welche Arten von Technologien für Projekte benötigt werden, die auf rentable Weise angewendet werden können. Es sollte berücksichtigt werden, dass Paraguay mit einem der niedrigsten Strompreise in der Region und einer installierten Kapazität, die das Doppelte des maximalen Bedarfs beträgt, eine Chance darstellt, diese Energie zu nutzen und in Produkte mit hohem Mehrwert zu transformieren.

5.1 Anwendungspotenzial

Grüner Wasserstoff ist ein Energievektor und ein industrieller Einsatzstoff mit hohem Anwendungspotenzial in verschiedenen Verbrauchssektoren, einschließlich des Verkehrssektors (für den Schwerlastverkehr auf Straße, Schiene, Fluss und See), der industriellen Entwicklung (verarbeitende Industrie und chemische Grundstoffproduktion) und der Entwicklung synthetischer Kraftstoffe im Rahmen des Übergangs zu einer grünen Wirtschaft. Derzeit gibt es in Paraguay noch keine Unternehmen, die bereits Anlagen zur Herstellung von grünem Wasserstoff in Betrieb genommen haben, aber er stellt eine hervorragende Alternative für die Produktion in großem Maßstab dar, und seine Durchführbarkeit sollte für die folgenden Produkte untersucht werden:

a. Ammoniak

Die Nutzung von Ammoniak in Paraguay steht noch am Anfang, zeigt aber vielversprechende Entwicklungen. Eines der prominentesten Projekte ist das Engagement von ATOME Energy, das plant, eine der weltweit ersten groß angelegten Produktionsstätten für grünen Ammoniak in Paraguay zu errichten. Dieses Projekt zielt darauf ab, die reichlich vorhandenen Wasserkraftressourcen des Landes zu nutzen, um nachhaltigen Ammoniak zu produzieren, der als umweltfreundliche Alternative zu fossilen Brennstoffen dient. Die paraguayische Regierung unterstützt aktiv die Entwicklung von Wasserstoff- und Ammoniakprojekten durch gesetzliche Anreize und eine klare Energiepolitik. Zusätzlich gibt es mehrere kleinere Pilotprojekte und Forschungsinitiativen, die von Universitäten und Forschungseinrichtungen in Zusammenarbeit mit der Industrie durchgeführt werden. Diese Projekte konzentrieren sich auf die technische Machbarkeit und die Entwicklung effizienter Produktionsmethoden für Ammoniak.⁵⁴

b. Methanol

Als Speichermedium für grünen Wasserstoff aus Wasserkraft hat Methanol fast die gleichen Eigenschaften wie Ammoniak in Bezug auf die Prozesseffizienz. Obwohl es derzeit keine konkreten Projekte zur Methanolproduktion in Paraguay gibt, plant das in Österreich ansässige Unternehmen PARAFUEL bereits eine bedeutende Investition in dem Land. Da die Stromerzeugung aus Wasserkraftwerken immer stabiler und kontinuierlicher wird, können Paraguay und das Netz von ANDE zusätzliche Wettbewerbsfähigkeit (Markteinführungszeit, Verfügbarkeit und Kosten) erreichen, indem sie eine weniger komplexe Anlagenplanung und -steuerung ermöglichen. PARAFUEL beabsichtigt, die höhere Prozessstabilität aufgrund der geringeren Dynamik der Stromversorgung zu nutzen, um höhere und bessere Leistungen bei der eMethanol-Produktion zu erzielen.⁵⁵

c. Synthetische Kraftstoffe

In Paraguay werden derzeit Projekte zur Verwendung von Sojabohnen und grünem Wasserstoff als Ausgangsmaterial für die Herstellung synthetischer Kraftstoffe entwickelt. Pilotprojekte und Forschungszusammenarbeit mit akademischen Einrichtungen und Privatunternehmen sind der Schlüssel zum Fortschritt in diesem Bereich. Die Herstellung synthetischer Kraftstoffe aus grünem Wasserstoff ist vor allem mit der Entwicklung einer Bioraffinerie verbunden, da die Verwendung von Wasserstoff auch die Abscheidung, Speicherung und Nutzung von CO₂ für die Herstellung von synthetischem und nachhaltigem Flugbenzin (SAF) erfordert. Der Fokus auf erneuerbare Energien und die globale Energiewende

⁵⁴ (Expertengespräch_Nr_4, 2024)

⁵⁵ (Expertengespräch_Nr_4, 2024)

bieten Paraguay die Möglichkeit, seine Produktionskapazitäten für synthetische Kraftstoffe zu entwickeln und auszubauen und dabei seine natürlichen Ressourcen zu nutzen.⁵⁶

d. Synthetisches Methan

Die intensive Nutzung von Wasserstoff als Verkehrskraftstoff besteht in der Einführung von Gemischen aus Wasserstoff und Methan. Dieses als Hydromethan (H-CH₄) bezeichnete Gemisch zeichnet sich durch einen Gehalt von 5 bis 30 Volumenprozent Wasserstoff aus. Es kann in Erdgasfahrzeugen ohne wesentliche Änderungen verwendet werden, wodurch die Verbrennungseffizienz des Motors verbessert und dadurch die Treibhausgasemissionen verringert werden. Außerdem kann H-CH₄ mit der gleichen Infrastruktur und Logistik wie komprimiertes Erdgas (CNG) transportiert werden, wodurch zusätzliche Infrastrukturkosten vermieden werden. Gegenwärtig verfügt Paraguay über keine Infrastruktur für die Verteilung, den Transport und die Lagerung von CNG, doch kann die Errichtung einer Anlage zur Versorgung des Industrie- und Verkehrssektors langfristig im Rahmen einer Landesstrategie geprüft werden.⁵⁷

5.2 Konkrete Marktanwendungen

Es gibt derzeit Unternehmen, die die Errichtung von Anlagen zur Produktion von grünem Wasserstoff planen, die Produktion aber noch nicht in Betrieb genommen haben.

Am weitesten fortgeschritten in der Planung künftiger Geschäftsaktivitäten im Land ist das Unternehmen ATOME Energy mit seiner lokalen Gesellschaft ATOME Paraguay S.A. Der grüne Wasserstoff, der elektrolytisch mit nachhaltigem Strom aus Wasserkraft erzeugt wird, soll in aufeinanderfolgenden Prozessschritten zur Herstellung von grünem Ammoniak und anschließendem Gründünger verwendet werden, wobei alle Prozesse am gleichen Standort stattfinden. Das Düngemittel ist Calciumammoniumnitrat (CAN) und wird nach Angaben des Unternehmens in der ersten Phase des Projekts am Standort Villeta mit einem Volumen von 270.000 Tonnen pro Jahr produziert.⁵⁸ Für die Konzeption der gesamten Anlage von der Wasseraufbereitung bis zum Endprodukt, dem Dünger, wurde das Schweizer Unternehmen Casale beauftragt, welches dazu auch teilweise die entsprechenden Technologien liefern soll und andere Angaben zur Beschaffung weiterer benötigter Komponenten macht. Mit wenigen Ausnahmen hat ATOME Energy noch keine verbindlichen Verträge mit (Technologie-) Zulieferern abgeschlossen, befindet sich aber in der Analyse der eingegangenen Angebote mit den entsprechenden Preisen. Man erwartet, dass in naher Zukunft die Planungsphase der Anlage abgeschlossen sein wird, weshalb der Beginn der Bauphase auf Juni 2024 geschätzt wird. Dazu ist man im Austausch mit einem EPC-Unternehmen für eine schlüsselfertige Errichtung der Anlage. Derzeit liegt der Fokus auf dem Abschluss der Finanzierung des Projektes. Darüber hinaus gibt es Bestrebungen, ein kommerzielles Abkommen mit einem Käufer des Gründüngers zu unterzeichnen.

5.2.1 Produktion

Das für die Herstellung von Wasserstoff notwendige Wasser wird ATOME Energy aus dem nahegelegenen Fluss beziehen. Dieses Wasser wird in einer Wasseraufbereitungsanlage gereinigt, ehe es in der Elektrolyse verwendet werden kann. Der Prozess der Reinigung des Wassers umfasst verschiedenste Technologien, darunter Umkehrosmose, chemische Behandlung des Wassers und Technologien zum Monitoring und zur Überwachung der ablaufenden Aktivitäten. Im Bereich dieser Technologien gibt es viele deutsche Anbieter, für die sich an dieser Stelle (in weiteren Projekten) eine Möglichkeit für ihre Technologie bietet.

Der zweite für die Elektrolyse benötigte Rohstoff ist Strom. Als Zulieferer für die Elektrizität hat das Unternehmen bereits einen Servicevertrag mit der paraguayischen Stromverwaltung ANDE unterzeichnet. Jedoch besteht Bedarf an Transformatoren-Technologie sowie technologischen Lösungen in Bezug auf elektrische Kontrolle und Schutzmechanismen. ATOME Energy wird von ANDE mit Strom beliefert, der eine Spannung von 220kV hat.⁵⁹

⁵⁶ (Expertengespräch_Nr_4, 2024)

⁵⁷ (Expertengespräch_Nr_4, 2024)

⁵⁸ (ATOME, 2024)

⁵⁹ (Expertengespräch_Nr_1, 2024)

Transformierter Strom und aufbereitetes Wasser werden dann in die Elektrolyseure geleitet. Es gibt große Unterschiede in Qualität und Preis der Elektrolyseure auf dem Weltmarkt, mit der Tendenz, dass die Produkte europäischer Anbieter qualitativ hochwertiger, aber auch teurer sind. ATOME Energy plant, ihre Anlage mit alkalischen Elektrolyseuren zu betreiben. Aus den geplanten 22 Elektrolyseuren mit jeweils einer Nennleistung von 5 MW ergibt sich eine Gesamtleistung von 110 MW der Elektrolyseure in der Elektrolyseanlage von ATOME Energy.

Aus dem Prozess der Elektrolyse entsteht das Produkt gasförmiger Wasserstoff, welcher als Ausgangsstoff für die anschließende Produktion von Ammoniak verwendet wird. Neben Wasserstoff wird für die Ammoniaksynthese auch Stickstoff benötigt. Dieser wird mithilfe der Technologie der Luftzerlegung aus dem natürlichen Luftgemisch gefiltert. Auch in diesem Prozessschritt zeigt sich Potenzial für die Anwendung von deutscher Technologie.

Der durch Luftzerlegung extrahierte gasförmige Stickstoff wird dann anschließend zusammen mit dem aus der Elektrolyse stammendem Wasserstoff in den Ammoniakkreislauf geleitet. Die Ammoniakproduktion erfolgt unter hohem Druck im sogenannten Haber-Bosch-Verfahren. ATOME Energy nutzt für den Ammoniakreaktor die Technologie der Firma Casale. In diesem Reaktor befindet sich der für die Reaktion von Stickstoff und Wasserstoff zu Ammoniak notwendige Katalysator, was hochtechnischen deutschen Unternehmen eventuelle Geschäftsmöglichkeiten eröffnet. Das hergestellte gasförmige Ammoniak wird dann zum einen teilweise als reines Ammoniak weiterverwendet, zum anderen wird es zum Teil in Salpetersäure umgewandelt. Die Produktion von Salpetersäure erfolgt ebenfalls vor Ort in einer dafür auf dem Betriebsgelände errichteten Anlage.

Im Anschluss daran wird aus der hergestellten Salpetersäure und dem unbehandelten Ammoniak in einer Ammoniumnitrat-Anlage eine flüssige Ammoniumnitrat-Lösung hergestellt. Diese Lösung wird dann in die Granulieranlage geleitet. Unter Zusatz von Calcit wird dort die Ammoniumnitrat-Lösung in Calciumammoniumnitrat gewandelt, welches abschließend als Feststoff vorliegt. Dieses Calciumammoniumnitrat ist ein Dünger auf Basis von grünem Wasserstoff und ist damit das Endprodukt der Anlage von ATOME Energy in Villeta. Das Unternehmen hat keine Ambitionen, Wasserstoff direkt als Endprodukt zu vermarkten, da es laut Aussage des Unternehmens dafür keinen Markt gibt.⁶⁰

5.2.2 Transport

ATOME Energy benennt den Transport/die Logistik als eine der größten Barrieren in der Aufnahme der Geschäftstätigkeit, vor allem, wenn ein Transportweg nach Europa angestrebt wird. Aufgrund der Tatsache, dass Wasserstoff als Gas eine geringe volumetrische Dichte hat, würde für den Transport eine Komprimierung erforderlich werden, was energieaufwendig ist. Da in Paraguay produziert wird, würde der Transportweg im Zuge von Wasserstoffexporten nach beispielsweise Europa zunächst Schiffstransporte über Flüsse nach Montevideo umfassen, wo dann der unter hohem Druck gasförmig komprimierte oder gekühlt flüssige Wasserstoff auf Hochseetanker umgeladen und so weiter verschifft werden müsste. Diese Vorgänge sind kostenintensiv. Ebenso verhält es sich mit dem Transport von Wasserstoff in Ammoniak gebunden.

Im Vergleich dazu vereinfacht sich der Transport, wenn es sich bei dem Produkt um Dünger handelt, wie ATOME Energy ihn produziert. Durch den festen Aggregatzustand des Düngers kann dieser mit der gleichen Technik und Technologie wie z. B. Soja, Getreide oder jedes weitere Schüttgut gehandhabt werden. Für den Transport von granuliertem Dünger bestehen bereits gefestigte Mechanismen, Methodiken und Infrastruktur.

Durch die Produktion von Dünger vereinfacht sich nicht nur die Transportlogistik, sondern es verringert sich auch die Transportdistanz, da ATOME Energy vorwiegend den regionalen Markt von Brasilien, Argentinien und Paraguay beliefern wird. Dadurch erübrigt sich der Hochseetransport und die Gesamtkosten des Transports verringern sich. Regional besteht große Nachfrage nach Dünger, mit Brasilien als weltweit größtem Verbraucher von Dünger und Argentinien unter den ersten 10 Verbrauchern von Dünger weltweit. Paraguay importiert zurzeit 100 % des national verbrauchten Düngers. ATOME Energy plant nicht mit einem festen lokalen Partner für den Transport des Düngers, da es sich um eine einfache, zu zahlende Dienstleistung handeln wird. Innerhalb des Betriebsgeländes werden die Vor- und Zwischenprodukte mittels eines großen Leitungsnetzes aus Rohren und Pipelines von einer Anlage zur nächsten transportiert.⁶¹

⁶⁰ (Expertengespräch_Nr_5, 2024)

⁶¹ (Expertengespräch_Nr_5, 2024)

5.2.3 Lagerung

Innerhalb der Gesamtanlage werden feste Lagerungsmöglichkeiten geplant, jedoch nur für das Endprodukt und nicht für Wasserstoff oder Ammoniak.

Ein Silo soll der Lagerung von etwa 45 Tagen Produktion Platz bieten. Daneben wird eine Lagerstätte für bereits verpackten Dünger im Maßstab der Produktion von 30 Tagen eingeplant. Insgesamt wird ATOME Energy lokal also Dünger aus 75 Tagen Produktion lagern können.

Weder Ammoniak noch Wasserstoff werden langfristig innerhalb des Produktionsprozesses gespeichert. Es wird lediglich einen kleinen Pufferspeicher für Ammoniak geben, welcher die Ammoniakproduktion eines Tages zwischenspeichern kann. Ebenso gibt es einen Wasserstoff-Puffertank zwischen der Wasserstoffproduktionsanlage und dem Ammoniakkreislauf für maximal 6 Stunden. Die Zwischenspeicherung von Wasserstoff erfolgt unter einem Druck von 15 bar bei Umgebungstemperatur. Ansonsten ist die Anlage so geplant, dass Wasserstoff und das daraus folgende Ammoniak im einem konstant fließenden Produktionsprozess zu CAN verarbeitet werden.

Aus diesem Grund gibt es zurzeit bei ATOME Energy auch keine Überlegungen, unterirdische Speicherstätten für Wasserstoff anzulegen.⁶²

⁶² (Expertengespräch_Nr_5, 2024)

6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

6.1 Förderprogramme, steuerliche Anreize

Die Regierung Paraguays hat eine Vielzahl von verschiedenen Gesetzen zu Förderprogrammen verabschiedet sowie steuerliche Anreize beschlossen, mit dem Ziel, Investitionen anzuziehen und das Wirtschaftswachstum im Land zu steigern. Folgende Gesetze sind im Hinblick auf staatliche Förderung und finanzielle Vergünstigungen besonders wichtig:

Gesetz Nr. 60/90 über Investitionsförderung: Dieses Gesetz verspricht Unternehmen, die Investitionen in strategische Sektoren des Landes tätigen, steuerliche Vorteile. Von diesen Investitionen erhofft man sich eine Förderung des Wirtschaftswachstums. Es werden dadurch Arbeitsplätze geschaffen und die Wettbewerbsfähigkeit des Landes als Investitionsstandort verbessert. Sektoren, die dieses Gesetz miteinschließt, sind unter anderem Investitionsgüter, spezialisierte technische Hilfe, Verkehr, wissenschaftliche Forschung, Gesundheit, Gastgewerbe, Bergbau, Medien, Finanzierung und Datenübertragungsdienste. Investitionen in diesen Sektoren profitieren von Steuervorteilen und sind durch den geschaffenen rechtlichen Rahmen geschützt. Zu diesen Steuervorteilen zählen im Fall einer Genehmigung des Projekts Befreiungen von der Mehrwertsteuer (IVA) auf den Kauf von importierten Investitionsgütern ebenso wie auf Investitionsgüter, die von inländischen Herstellern für industrielle oder landwirtschaftliche Produktion hergestellt werden. Außerdem besteht die Möglichkeit der Ermäßigung oder gänzlichen Befreiung von Steuern, die auf die Gründung, Eintragung oder Registrierung von Unternehmen oder Gesellschaften fällig wären. Darüber hinaus können Zölle und interne Steuern auf die Einfuhr von Investitionsgütern, Rohstoffen und Betriebsmitteln entfallen. Zusätzlich bestehen mögliche Abgabenbefreiungen in Bezug auf Überweisungen oder Zahlungen ins Ausland für Zinsen, Provisionen und Kapital für Investitionen über 5 Mio. USD für eine vorab festgelegte Dauer. Außerdem erlaubt das Gesetz auch Einkommenssteuervorteile, da investierende Unternehmen für die ersten fünf Jahre ihrer Geschäftstätigkeiten eine Einkommenssteuerermäßigung von 60 % beantragen können.⁶³

Gesetz Nr. 1.064/97 über Maquila: Die paraguayische Maquila-Regelung legt die Basis für die inländische Produktion von Waren, die für den Export bestimmt sind. Unternehmen, die in Paraguay Waren herstellen, mit dem Ziel, diese anschließend zu exportieren, profitieren durch dieses Gesetz vom einfuhrsteuerfreien Import von für die Produktion benötigten Rohstoffen und Ausrüstung. Das Maquila-Gesetz zielt darauf ab, durch Attraktivität für Investitionen Arbeitsplätze im Land zu schaffen, um schlussendlich das Wirtschaftswachstum Paraguays zu fördern.⁶⁴

Gesetz Nr. 117/91 über Investitionen: Mit diesem Gesetz schafft die Politik einen gesetzlichen Rahmen, der völlige Gleichheit von inländischen und ausländischen Investitionen garantiert. Dadurch, dass ausländische Investoren die gleichen Rechte und Pflichten haben wie inländische, soll die wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Landes gefördert werden. Mit anderen Ländern international vereinbarte Garantien, Rechte und Pflichten für ausländische Investitionen gelten im Umkehrschluss daher auch für nationale Investitionen. Das Gesetz bestimmt, dass für private Investitionen keine vorherige Genehmigung oder zusätzliche Registrierung erforderlich ist.⁶⁵

Gesetz Nr. 5.542/15 über Garantien für Investitionen und die Förderung der Schaffung von Arbeitsplätzen und der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung: Dieses Gesetz ist ein Instrument der paraguayischen Regierung zur Förderung und zum Schutz von Investitionen und zur Schaffung von Arbeitsplätzen. Damit soll die wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Landes vorangetrieben werden. Zu diesem Ziel werden Garantien und Vergünstigungen von sowohl in- als auch ausländischen Investitionen ermöglicht. Nach Vertragsunterzeichnung müssen die Investitionen bei einem Investitionsvolumen von weniger als 2 Mio. USD innerhalb von 2 Jahren vollständig getätigt sein, bei einem Investitionsvolumen von 5 Mio. USD oder mehr beläuft sich dieser Zeitraum auf 5 Jahre. Des Weiteren sind

⁶³ (MIC, 1991)

⁶⁴ (ADUANA, 1997)

⁶⁵ (BACCN, 2013)

Verfahrensvereinfachungen im Hinblick auf Lizenzerwerb und Genehmigungen vorgesehen. Das Gesetz gewährt Steuervorteile und nennt Schwerpunktsektoren.⁶⁶

Gesetz Nr. 523/95 über Freihandelszonen (Zonas Francas): In Paraguay bestehen Freihandelszonen, in denen ausländische Unternehmen ein- und ausfuhrsteuerfrei in geografisch klar definierten Gebieten Waren und Dienstleistungen produzieren, vertreiben und exportieren können. In diesen Gebieten angesiedelte Unternehmen (mit Vertragslaufzeiten von bis zu 30 Jahren) profitieren von Steuer- und Zollvergünstigungen, beispielsweise können 10 % der Produktion zollfrei in das Zollgebiet verkauft werden und die Steuern auf Ausfuhren betragen lediglich 0,5 %. Durch diese Anreize sollen Unternehmen angelockt werden, die Arbeitsplätze schaffen, wobei die Arbeitnehmer dem paraguayischen Arbeitsrecht unterstehen. Um die Ausbildung der Arbeitnehmer in diesen Gebieten zu fördern sowie für die generelle Einrichtung dieser Zonen sieht das Gesetz einen Sonderfonds vor. Es regelt darüber hinaus die Voraussetzungen und Verfahren für die Etablierung dieser Zonen und ihren Betrieb. Dazu zählen auch die benötigten Genehmigungen der zuständigen Behörden und die Verpflichtung, regelmäßig Berichte über die durchgeführten Tätigkeiten vorzulegen. Auch Sanktionen für Verstöße gegen die Vorschriften sind enthalten. Für die Überwachung der Tätigkeiten in den Freihandelszonen ist die Zollbehörde zuständig, welche auch angehalten ist, bei Vorschriftsverstößen gegebenenfalls entsprechenden Maßnahmen zu ergreifen.⁶⁷

Gesetz Nr. 5.102/13 über die Förderung von Investitionen in die öffentlich-private Infrastruktur und die Erweiterung und Verbesserung von staatlichen Gütern und Dienstleistungen: Dieses Gesetz wurde beschlossen, um Investitionen in die öffentliche Infrastruktur und weitere ergänzende Dienstleistungen durch öffentlich-private Beteiligung zu fördern. Es umfasst verschiedenste Projekte von Investitionen in Infrastruktur und Dienstleistungen von öffentlichem Interesse, unter anderem in den Bereichen Elektrizität, städtische und soziale Infrastruktur, Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung sowie Projekte zu Straßen-, Eisenbahn-, Wasserstraßen-, Hafen-, Flughafen- und Baggerarbeiten. Dieses Gesetz bildet die rechtliche Grundlage für öffentlich-private Beteiligungsverträge, Privatinitiative und Treuhandgesellschaften. Des Weiteren umfasst es auch die Warenherstellung und die Dienstleistungserbringung durch öffentliche Einrichtungen.⁶⁸

Gesetz Nr. 4.903/2013 über Industrieparks: Industrieparks sind Grundstücke, die geeignete Standortbedingungen, Infrastrukturen, Ausrüstungen und anderweitige Dienstleistungen anbieten, welche zur Entwicklung von Industrieanlagen notwendig sind. Durch Anreize fördert dieses Gesetz die Schaffung, den Betrieb und die Entwicklung von Industrieparks. Diese sollen im Einklang mit der Umwelt gebaut und unterhalten werden und die industriellen Tätigkeiten zielen auf die soziale und wirtschaftliche Entwicklung des Landes ab. Das Industrie- und Handelsministerium erkennt Industrieparks an, welche in staatlichem oder privatem sowie gemischtem Besitz sein können. Industrieparks locken mit steuerlichen Vergünstigungen, z. B. Ermäßigung auf Grundsteuern und kommunale Steuern, 50 % Ermäßigung auf das an die Gemeinde zu zahlende Industriepatent und eine Befreiung von der Mehrwertsteuer für die Vermietung von Grundstücken oder Industrieanlagen in den Parks.⁶⁹

Dekret Nr. 11.771/2000: Dieses Dekret bestätigt die gesetzliche Regelung hinsichtlich der zollfreien Einfuhr von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen für industrielle und landwirtschaftliche Unternehmen unter der Voraussetzung, dass es keine inländische Produktion dieser benötigten Produkte gibt.⁷⁰

Gesetz Nr. 6.977/2023 zur Regelung der Förderung, Erzeugung, Produktion, Entwicklung und Nutzung von Strom aus nicht-konventionellen, nicht-hydraulischen erneuerbaren Energiequellen: Dieses Gesetz wurde durch das Dekret Nr. 1.168 genehmigt und zielt darauf ab, durch Diversifizierung der Energieerzeugungsmatrix die Sicherheit Paraguays in Bezug auf die Ressource Energie zu gewährleisten. Durch diese Politik, die die Nutzung alternativer Stromquellen fördert, will das Land seine Entwicklung vorantreiben und zukunftsfähig bleiben. Natürlichen und juristischen Personen mit inländischem Wohnsitz ist die Erzeugung von Strom aus nicht-konventionellen erneuerbaren

⁶⁶ (BACCN, 2016)

⁶⁷ (ADUANA, 1995)

⁶⁸ (BACCN, 2016)

⁶⁹ (BACCN, 2013)

⁷⁰ (MIC, 2001)

Energiequellen gestattet. Für Privatinvestitionen in Forschung und Entwicklung von Projekten zu nicht-konventionellen erneuerbaren Energiequellen und Stromerzeugungsarbeiten sieht das Gesetz Steuer- und Tarifierreize vor. Der Privatsektor wird durch diese Verordnung in den Markt der Stromerzeugung miteinbezogen, was Innovationen verspricht und Raum für neue Industrien öffnet, welche Arbeitsplätze schaffen und Nachhaltigkeit bringen.⁷¹ Das Gesetz umfasst alle Aktivitäten zur Erzeugung, Vermarktung und zum möglichen Export von Strom aus nicht-konventionellen nicht-hydraulischen erneuerbaren Energiequellen (ERNC – Energía Renovable No Convencional) einschließlich der Eigenerzeugung und der Kraft-Wärme-Kopplung.⁷² Dazu zählt die Nutzung von Energiequellen basierend auf Sonne, Wind und Biomasse. Man verspricht sich davon, das Elektrizitätssystem Paraguays für den Fall von schwankender Wasserverfügbarkeit an den Wasserkraftwerken oder angesichts anderer Faktoren, die die Stromerzeugung aus Wasserkraft möglicherweise beeinträchtigen, sicherer zu machen. Installationen zur Gewinnung von Strom aus Sonnen- und Windenergie bieten darüber hinaus als ökologisch nachhaltige Alternativen der Stromerzeugung die Möglichkeit, die Auswirkungen des Klimawandels abzumildern. Die Kernaspekte des Gesetzes Nr. 6.977/2023 sind die folgenden:

- Selbsterzeugung von nicht-konventioneller erneuerbarer Energie: Wenn eine Person erneuerbare Energie zur Deckung ihres eigenen Verbrauchs erzeugt.
- Kraft-Wärme-Kopplung von nicht-konventioneller erneuerbarer Energie: Die gemeinsame Erzeugung von Dampf oder einer anderen Hilfsenergieform für industrielle oder kommerzielle Zwecke und elektrischer Energie.
- Erzeugung nicht-konventioneller erneuerbarer Energien: Bezieht sich auf die Erzeugung von Strom aus nicht-konventionellen erneuerbaren Energiequellen zur Versorgung der Nationalen Elektrizitätsverwaltung (ANDE) oder der Konzessionäre des öffentlichen Stromversorgungsdienstes in ihrem Konzessionsgebiet.
- Export von nicht-konventioneller erneuerbarer Energie: Bezieht sich auf die Erzeugung von Strom aus nicht-konventionellen erneuerbaren Energiequellen für den Export.⁷³

Das Gesetz benennt neben Biomasse, Bioenergie, Geothermie, Sonne und Wind ebenfalls grünen Wasserstoff aus Elektrolyse als nicht-fossile und daher nicht-konventionelle erneuerbare Energie. Bezüglich der genannten Steuer- und Tarifvorteile bezieht sich das Gesetz auf die finanziellen Anreize, die die Gesetze Nr. 60/90, Nr. 117/91 und Nr. 5.542/15 anführen. Diese sind auf die Einfuhr und den Erwerb von Investitionsgütern, Maschinen, Betriebsmitteln, Ausrüstungen und Zubehör sowie Montage-, Bau und elektromechanische Arbeiten anwendbar. Ebenso fallen darunter Ausrüstungen, die zum Zweck der Umwandlung, Übertragung und Zusammenschaltung von der aus nicht-konventionellen erneuerbaren Quellen erzeugten elektrischen Energie mit dem Nationalen Verbundsystem (SIN – Sistema Interconectado Nacional) benötigt werden.⁷⁴

Gesetz Nr. 4.457 für Kleinst-, Klein- und Mittelunternehmen (KKMU): Mit diesem Gesetz sollen Kleinst-, Klein- und Mittelunternehmen angesprochen werden, da durch verschiedene Maßnahmen ihre Entwicklung gefördert wird. Zu den angebotenen Vorteilen zählen Steueranreize, der vereinfachte Zugang zu Krediten mithilfe eines eingerichteten Garantiefonds mit finanzieller Unterstützung von Finanzinstituten sowie Ausbildungsprogramme. Das Gesetz definiert klare Kriterien, nach denen Unternehmen als KKMU klassifiziert werden können. Ein weiterer Aspekt des Gesetzes ist die Vereinfachung der Verwaltungsverfahren sowie die Förderung der Formalisierung von KKMU. Das Land hofft, durch das Gesetz das Wirtschaftswachstum anzutreiben und den paraguayischen Unternehmenssektor zu forcieren.⁷⁵

Gesetz Nr. 4.427/2012 über die Herstellung, Entwicklung oder Montage von Hochtechnologieprodukten: Das Gesetz umfasst Hochtechnologieprodukte in den Bereichen Elektronik, Telekommunikation und Informationstechnologie. Rechtmäßig eingetragene natürliche und juristische Personen aus dem In- und Ausland können durch dieses Gesetz finanzielle Anreize in Anspruch nehmen, wenn Investitionen in Rohstoffe, Bausätze, (Einzel-) Teile, Komponenten und andere Investitionsgüter getätigt werden. Es sieht beispielsweise eine Präferenzspanne von 40 % für die nach dem Gesetz hergestellten Waren vor in Bezug auf von staatlichen Stellen und Einrichtungen bei Ausschreibungen und Ankäufen angebotenen Preisen. Des Weiteren erlaubt es Zollbefreiungen bei der Einfuhr von Rohstoffen, Ermäßigungen auf die Mehrwertsteuer und die selektive Verbrauchssteuer (ISC) sowie die Befreiung von diesen genannten Steuern beim Verkauf

⁷¹ (MITIC, 2024)

⁷² (BACCN, 2023)

⁷³ (Mundo de la Electricidad, 2023)

⁷⁴ (BACCN, 2023)

⁷⁵ (BACCN, 2018)

von Waren, welche im Inland hergestellt wurden. Jedoch definiert das Gesetz klare Bedingungen, die für die Inanspruchnahme der steuerlichen Erleichterungen erfüllt sein müssen. Dazu zählen neben anderen Anforderungen ein inländischer Wohnsitz und die Schaffung von Arbeitsplätzen in Paraguay, Technologietransfer, Sozialkapital und Investitionen in Hightech-Güter. Darüber hinaus wird ein Investitionsprojektplan verlangt, der genaue Auskunft über eine Montagelinie, eine Prüf-/Qualitätskontrollinfrastruktur und eine Verpackungskapazität des Endprodukts gibt.⁷⁶

Gesetz Nr. 6.480/2020 zur Gründung der vereinfachten Aktiengesellschaft (EAS): Das Ziel der Einführung dieser Gesellschaftsform ist die Förderung des Privatsektors. Durch Vereinfachungen bei der Gründung einer solchen Aktiengesellschaft (vollständig elektronischer Prozess) sollen angesichts der weniger bürokratischen Vorgehensweise zügiger kommerzielle Aktivitäten ermöglicht werden. Ein weiterer Vorteil besteht in der Senkung der Betriebskosten.⁷⁷

Energieeffizienzprogramm, finanziert von der Agentur für Entwicklungsfinanzierung (AFD): Dieses Programm richtet sich an KMU in Paraguay, also Unternehmen mit einem Jahresumsatz, der rund 2 Mio. USD nicht übersteigt. Im Rahmen dieser Förderung sind Investitionen in materielle oder immaterielle Vermögenswerte zur Verbesserung der Energieeffizienz und damit einhergehend zur Verminderung der Treibhausgasemissionen finanzierbar. Darunter fallen Projekte zur Energieeffizienz, Programme im Bereich der erneuerbaren Energien und Pläne zur Kraft-Wärme-Kopplung. Des Weiteren können auch Bauarbeiten, Maschinen und anderweitige Ausrüstung finanziert werden, die mit dem Projekt zusammenhängen, unter der Voraussetzung, dass der Wert dieser Investitionen 40 % des Gesamtbetrags des Darlehens nicht übersteigt. Um Zugang zu der Finanzierung zu erhalten, muss nachgewiesen werden, dass das Projekt eine Steigerung der Energieeffizienz herbeiführt. Dazu kann es nötig sein, entsprechende Lizenzen zu besitzen oder eine Genehmigung des Ministeriums für Umwelt und nachhaltige Entwicklung einzuholen. Unternehmen sind verpflichtet, über mindestens dreijährige Erfahrung zu verfügen oder mit Beratung von Fachleuten zu arbeiten. Die maximale Vertragslaufzeit ist auf 15 Jahre begrenzt und der Höchstwert der Finanzierung beläuft sich auf 1,5 Mio. USD, welche in Landes- oder Fremdwährung erfolgen kann.⁷⁸

6.2 Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten

In Paraguay regelt das Gesetz Nr. 2.051/2003 und die dazugehörigen Verordnungen den Zugang zu öffentlichen Ausschreibungen und das Vergabeverfahren. Die Auftragsvergabe gliedert sich in zwei Phasen, namentlich die Planung und die Ausführung.⁷⁹

Zur ersten Phase des Vergabeprozesses, der Planung, zählen alle Aktivitäten in Bezug auf die Bedarfsermittlung und die Ausarbeitung der Ausschreibungsunterlagen zur Beschaffung von Waren, Arbeiten und Dienstleistungen. Die Dokumente der Ausschreibung müssen detaillierte Angaben zu den technischen Spezifikationen und den Aggregatzustand machen und weitere genaue Beschreibungen zu Zahlungs- und Lieferbedingungen anführen. Innerhalb dieser Phase besteht die Möglichkeit, entweder eine öffentliche Ausschreibung durchzuführen oder auf bereits bekannte Lieferanten zurückzugreifen.

Die zweite Prozessphase ist die Ausführungsphase. Hier wird die Ausschreibung öffentlich bekannt gegeben, wobei die Vertragsbedingungen, Voraussetzungen der Teilnahme und gesetzte Fristen klar definiert und kommuniziert werden. Interessierte Unternehmen können daraufhin ihre Angebote einreichen. Alle eingegangenen Angebote werden dann von einer Kommission mit Blick auf die Einhaltung der bestehenden Spezifikationen bewertet. Nachdem das beste Angebot ermittelt wurde, umfasst die Ausführungsphase abschließend auch noch die offizielle Auftragsvergabe, welche mit der Vertragsunterzeichnung rechtlich bindend wird.

Die Bekanntgabe von öffentlichen Aufträgen erfolgt in Paraguay über das Portal de Licitaciones del Estado (<https://www.contrataciones.gov.py/>). Über dieses Portal können Interessenten online jederzeit Informationen abrufen und ihre Angebote einreichen. Dazu muss man sich vorab in dem staatlichen Portal registrieren und darüber hinaus müssen

⁷⁶ (BACCN, 2013)

⁷⁷ (BACCN, 2020)

⁷⁸ (AFD, 2022)

⁷⁹ (BACCN, 2012)

die spezifischen Anforderungen der jeweiligen Ausschreibung erfüllt werden, um Zugang zu erhalten. Neben dem Online-Portal gibt es auch Service-Unternehmen, die sich auf die Vermittlung von Ausschreibungen und öffentlichen Auftragsvergaben spezialisiert haben.

Das Verfahren für öffentliche Auftragsvergaben ist in dem Land streng geregelt, da Interessenten ausnahmslos alle veröffentlichten technischen und rechtlichen Bedingungen erfüllen müssen, um teilnehmen zu dürfen und final den Zuschlag erhalten zu können.

6.3 Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren

Generell lässt sich für das Genehmigungsverfahren in Paraguay sagen, dass unterschiedliche Zertifikationen bei verschiedenen Behörden beantragt werden müssen. Die jeweiligen Vorschriften und damit einhergehend die erforderlichen Lizenzen können je nach Anlagentyp variieren. Im Allgemeinen wird oftmals eine detaillierte Projektbeschreibung gefordert, die genaue Angaben zu den technischen Spezifizierungen der Anlage und den erwarteten Umweltauswirkungen macht.

Unternehmen im paraguayischen Wasserstoffsektor melden, dass es keine allzu großen Herausforderungen bei der Beantragung und Bewilligung der notwendigen Lizenzen gibt. Die erwähnten Genehmigungen sind zum einen eine Umweltlizenz und zum anderen eine (vorläufige) Baugenehmigung.⁸⁰

Die Umweltlizenz wird nach erfolgreicher Umweltverträglichkeitsprüfung vom Ministerium für Umwelt und nachhaltige Entwicklung und der Generaldirektion für die Kontrolle der Umweltqualität und der natürlichen Ressourcen an das antragstellende Unternehmen ausgestellt. Eine solche Umweltverträglichkeitsprüfung ist durch das Gesetz Nr. 294/93 vorgeschrieben.⁸¹ Alle Projekte, die durch Tätigkeiten sowohl positive als auch negative Veränderungen der Umwelt herbeiführen, müssen vor Beginn der Aktivitäten eine Umweltzertifizierung erhalten. Es wird unter anderem auf Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, die Qualität der natürlichen Ressourcen und deren Verwendung, die Gesundheit und Sicherheit, das kulturelle Erbe und die legitimen Lebensgrundlagen geprüft.⁸²

Die (vorläufige) Baugenehmigung muss bei der zuständigen Gemeinde beantragt werden. In Abhängigkeit der Größe und Art der Anlage, die errichtet werden soll, sind neben dem grundlegenden Antragsformular noch weitere Unterlagen und Dokumente einzureichen.

Darüber hinaus gilt es, hinsichtlich der Wasserstoffproduktion und -verwendung die in Zukunft vom INTN veröffentlichten Normen zu beobachten. Derzeit wird an diesen regulatorischen Vorschriften gearbeitet, sodass abschließend noch keine verlässlichen Angaben gemacht werden können, welche Genehmigungen zukünftig für den Umgang mit Wasserstoff von diesem Institut verlangt werden.⁸³

Für das Genehmigungsverfahren von Aktivitäten zu nicht-konventionellen erneuerbaren Energiequellen nach Gesetz Nr. 6.977/2023 (Solar, Photovoltaik, Wind) werden unterschiedliche Lizenzen benötigt. Diese müssen bei der entsprechenden Vollstreckungsbehörde beantragt werden und klassifizieren sich je nach Komplexität und Art der Anlage und in Abhängigkeit des Verwendungstyps in verschiedene Kategorien mit unterschiedlichen Unterkategorien. Beispielsweise wird unterschieden zwischen einer ERNC-Lizenz und einer ERNC-Expporteur-Lizenz, wenn der erzeugte Strom exportiert werden soll. Lizenzen sind bis zu 15 Jahre gültig und können auf Antrag des Lizenznehmers verlängert werden. Von der Verpflichtung, die jeweiligen Lizenzen einzuholen, sind Selbsterzeuger von nicht-konventionellen erneuerbaren Energien ausgenommen, deren Anlagen eine Nennkapazität von bis zu 1 MW nicht überschreiten. Jedoch müssen diese kleinen Selbsterzeugeranlagen ebenso wie größere Anlagen ordnungsgemäß in das Register für nicht-konventionelle erneuerbare Energien eingetragen werden.⁸⁴

⁸⁰ (Expertengespräch_Nr_5, 2024)

⁸¹ (MADES, 2022)

⁸² (INTN, 2017)

⁸³ (Riveros, 2023)

⁸⁴ (BACCN, 2023)

Hinsichtlich der Netzanschlussbedingungen ist wie bereits zuvor erwähnt ein Vertrag mit ANDE über die Lieferung von Strom nötig, wenn grüner Wasserstoff durch Elektrolyse in Paraguay hergestellt werden soll. So wird eine dauerhafte Stromzufuhr mit der gewünschten Leistung und Stärke rechtlich zugesichert.⁸⁵

6.4 Geltender CO2-Preis

CO₂-Emissionen aus der Energienutzung machen in Paraguay nur die Minderheit der gesamten vom Land ausgestoßenen Treibhausgasemissionen aus und beliefen sich im Jahr 2021 auf rund 16 %. Die Bepreisung dieser Emissionen erfolgte in dem Jahr durch Verbrauchssteuern auf Kraftstoffe. Insgesamt bepreiste Paraguay etwa 98 % der verursachten CO₂-Emissionen aus Energienutzung, wovon ca. 29 % mit einem effektiven Preis für CO₂-Emissionen (ECR – Effective Carbon Rate) von mehr als 60 Euro pro Tonne CO₂ belegt wurden. Der Großteil der Emissionen mit einem Preis von dieser Höhe stammte aus dem Straßenverkehr. Die Mehrheit der Emissionen aus Energienutzung, die nicht bepreist wurden, hatten ihren Ursprung im Industriesektor. Paraguay hat kein Kohlenstoffpreisinstrument, welches für die Mehrheit der nationalen Emissionen (84 %) gilt.⁸⁶

6.5 Strompreisentwicklung und -regulierung

Der Strommarkt von Paraguay ist staatlich reguliert. Das Staatsunternehmen ANDE hat eine Monopolstellung, was die Erzeugung, den Transport, die Übertragung und die Verteilung von elektrischer Energie betrifft. Jedoch ist anzumerken, dass neben ANDE noch zwei weitere Einrichtungen im Strommarkt aktiv sind: die Compañía de Luz y Fuerza de Villarrica (CLYFSA) und die Asociación de Colonias Menonitas. Beide Unternehmen vermarkten in ihrem jeweiligen Hoheitsgebiet die Energie, die sie von ANDE kaufen. Dies geschieht zu den von ANDE in den Verträgen festgelegten Preisen. Der Strom des Landes stammt beinahe vollständig aus Wasserkraft. Von den beiden binationalen Wasserkraftwerken Itaipú und Yacyretá erhält Paraguay über das staatliche Stromunternehmen jeweils 50 % der erzeugten Energie. Darüber hinaus liefert auch das Wasserkraftwerk Acaray, welches Eigentum von ANDE ist, ebenfalls Strom. Durch die geringen Betriebs- und Wartungskosten für die Stromerzeugung aus Wasserkraft kann Paraguay Strom zu wettbewerbsfähigen Preisen anbieten. Da die Wasserkraftwerke bis voraussichtlich 2030 Elektrizitätsüberschüsse produzieren, ist Paraguay in der Lage, diesen überschüssigen Strom an die Partnerländer der binationalen Wasserkraftwerke zu verkaufen, Brasilien (Itaipú) und Argentinien (Yacyretá).⁸⁷

ANDE legt als Stromlieferer die Tarife für den Verbrauch fest. In Abhängigkeit des Verbrauchers gliedert sich der Stromtarif in verschiedene Kategorien (Haushalte, Industrie und Gewerbe sowie ein Sozialtarif für Einkommensschwache). Der zu entrichtende Betrag setzt sich aus den zwei Komponenten Anschlussgebühr (fest) und Verbrauch (variabel) zusammen.⁸⁸ Das Gesetz Nr. 3.009 über die unabhängige Erzeugung und Übertragung von elektrischer Energie aus dem Jahr 2013 legt fest, dass ANDE dem Privatsektor eine Genehmigung zur Stromerzeugung erteilen muss, wobei dieser Strom wiederum nur an ANDE verkauft werden darf. Das Gesetz erlaubt also lediglich Investitionen in Stromerzeugungsanlagen zum Eigenverbrauch und regelt die Einspeisung in das öffentliche Netz.⁸⁹

In jüngster Vergangenheit gab es jedoch Bewegung im Strommarkt in Paraguay, um diese Beschränkungen aufzuheben. Das bereits unter Kapitel 6.1 erwähnte Gesetz Nr. 6.977/2023 zur Förderung, Erzeugung, Produktion, Entwicklung und Nutzung von elektrischer Energie aus nicht-konventionellen nicht-hydraulischen erneuerbaren Energiequellen öffnet den Strommarkt für private Investitionen in Bezug auf die Erzeugung und die Vermarktung von Strom aus nachhaltigen Energiequellen wie Sonne und Wind.⁹⁰

⁸⁵ (ANDE, 2022)

⁸⁶ (OECD, 2023)

⁸⁷ (VMME - MOPC, 2021)

⁸⁸ (ANDE, 2021)

⁸⁹ (BACCN, 2013)

⁹⁰ (BACCN, 2023)

6.6 Marktbarrieren und -hemmnisse

Momentan bestehen einige Hemmnisse im paraguayischen Energiemarkt, die den Eintritt neuer Akteure erschweren und die Entwicklung des Energiesektors beeinträchtigen. Einige der bestehenden Herausforderungen, die seitens der Politik nun teilweise angegangen werden, sind folgende:

- **Geringe Diversifizierung der Energieträger:** Paraguay bezieht seine Energie hauptsächlich aus Wasserkraft.⁹¹ Dadurch macht sich das Land anfällig für Schwankungen des Wasserstandes der Flüsse und die daraus resultierenden Auswirkung auf die Energieerzeugung. Das Dekret Nr. 1.168, welches Anfang diesen Jahres das Gesetz Nr. 6.977/2023 genehmigte, versucht, dieses Problem nun zu beheben. Durch Anreize sollen Investitionen in andere nicht-konventionelle erneuerbare Energiequellen gefördert werden, was die Energiematrix Paraguays diversifizieren würde. Damit löst sich das Land von seiner Abhängigkeit von Wasserkraft und erhöht seine Energiesicherheit. Mit dem neuen Gesetz reagiert die Regierung auf die Prognosen, die besagen, dass Paraguay Anfang der nächsten Dekade die gesamte Energie aus den Wasserkraftwerken verbrauchen wird.⁹² Deshalb ist man bestrebt, neue Energiequellen zu erschließen, die zeitgleich zur Klimaneutralität des Landes beitragen. Es wird erwartet, dass das Gesetz Nr. 6.977/2023 im weiteren Verlauf der geringen Diversifizierung der Energiematrix entgegenwirkt und so diese Marktbarriere in Zukunft in den Hintergrund rückt.
- **Regulierungs- und Rechtsrahmen:** Ebenfalls unterstützt des Gesetz Nr. 6.977/2023 die Entwicklung eines klaren Regulierungsrahmens. Lange Zeit fehlte eine klar definierte Rechtsbasis für den Energiesektor, was bei Investoren zu Unsicherheiten geführt hat. Paraguay hat nennenswertes Potenzial in der Erzeugung von Energie aus nicht-konventionellen erneuerbaren Energiequellen abseits der installierten Wasserkraftkapazitäten, jedoch war in der Vergangenheit die Politik nicht eindeutig genug definiert.⁹³ Aus diesem Grund ist das Gesetz des letzten Jahres ein bedeutsamer Meilenstein, da nun auf lange Sicht die Regierung potenziellen Investoren Vorhersehbarkeit und Sicherheit bietet.
- **Staatliches Monopol:** Das staatliche Stromversorgungsunternehmen ANDE hat mit dem Gesetz Nr. 966/64 eine Monopolstellung auf dem nationalen Strommarkt erlangt. Flächendeckend hat das Unternehmen eine Stromversorgung in allen Bezirken des Landes installiert, jedoch sind hohe Investitionssummen notwendig, um die Strominfrastruktur zu modernisieren. Ebenso besteht Nachholbedarf bei der Effizienz, Qualität und Energiesicherheit.⁹⁴ Auch hier greift die Politik mit dem Gesetz Nr. 6.977/2023 das Problem auf, indem durch Anreize Privatinvestitionen in nicht-konventionelle, nicht-hydraulische Energiequellen gefördert werden, was einen wichtigen Schritt zur Erhöhung der Energiesicherheit darstellt.
- **Begrenzte Infrastruktur:** Die paraguayische Energieinfrastruktur benötigt Modernisierungsmaßnahmen in effizientere Übertragungs- und Verteilungsnetze. Besonders in ländlichen Gebieten bestehen Probleme beim Zugang zu Strom und der Ausbau stagniert. Das Land befindet sich unter den führenden Energieexporteuren weltweit, was vor allem auf die Energieerzeugung aus Wasserkraft zurückzuführen ist. National jedoch kämpft Paraguay häufig mit Problemen bei der Energieversorgung wie beispielsweise Stromausfällen. Es besteht dringender Anlass zu Investitionen zur Beseitigung der Mängel und zur Verbesserung der Qualität und Effizienz der Stromversorgung in Paraguay.⁹⁵

Das Unternehmen aus dem paraguayischen Wasserstoffmarkt benennt als größtes Markthemmnis im Land die problematische Logistikinfrastruktur, wenn ein interkontinentaler Export angestrebt wird. Darüber hinaus sei laut Angaben des Unternehmens der Markteintritt bei einer geplanten Investition dieser Größenordnung unkompliziert, sofern die zuvor erwähnten Lizenzen und Genehmigungen von den zuständigen Behörden ausgestellt worden sind.⁹⁶

⁹¹ (VMME - MOPC, 2023)

⁹² (VMME - MOPC, 2017)

⁹³ (Aquino, 2017)

⁹⁴ (Última Hora, 2022)

⁹⁵ (La Nación, 2023)

⁹⁶ (Expertengespräch_Nr_5, 2024)

6.7 Fachkräfte

Paraguay hat eine vergleichsweise junge Bevölkerung. Prognosen erwarten, dass im Jahr 2025 weniger als 15 % der Bevölkerung älter als 64 Jahre sein wird. Umgekehrt werden in dem Jahr knapp 6 von 10 Personen zu der Bevölkerungsgruppe der 15- bis 64-Jährigen zählen.⁹⁷ Daraus resultierend ergibt sich eine große Möglichkeit, Arbeitskräfte auf dem lokalen Markt zu rekrutieren. Jedoch ist zu beachten, dass momentan vor allem Großunternehmen in der Praxis auch Know-how aus dem Ausland einkaufen. Die Vergütung der Arbeitszeit kann in Paraguay frei zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber getroffen werden, solange der gesetzlich festgelegte Mindestlohn nicht unterschritten wird. Dieser wird von der Exekutive festgesetzt. Dabei folgt die Fixierung des Mindestlohns dem Vorschlag des Nationalen Rates für Mindestlöhne (Conasam – Consejo Nacional de Salarios Mínimos), welcher sich aus Vertretern von Arbeitnehmern, Arbeitgebern und des Staates zusammensetzt. Der seit dem 01. Juli 2023 in Paraguay gültige Mindestlohn beläuft sich auf 2.680.373 Guaraní monatlich, was etwa 340 Euro im Monat entspricht.⁹⁸

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, den Lohn in Paraguay an die Arbeitnehmer auszuzahlen. Beispielsweise kann die Vergütung in Abhängigkeit von der Zeiteinheit (monatlich, vierzehntägig, wöchentlich, täglich, stündlich), der Arbeitseinheit (Stück, Aufgabe, Akkord) oder nach Auftrag gezahlt werden und ist verpflichtend mit gesetzlichen Zahlungsmitteln zu leisten. Löhne und Gehälter sind nicht mit Gutscheinen oder Schuldscheinen zahlbar. Es besteht die Möglichkeit, in Einzelfällen bis zu 30 % der Vergütung in Form von Sachleistungen zu erbringen, sofern diese dem persönlichen Gebrauch des Arbeitnehmers und seiner Familie entsprechen.⁹⁹

6.8 Zahlungs- und Vertriebsstruktur

Die rechtliche Grundlage für das Banken- und Finanzwesen in Paraguay findet sich im Gesetz Nr. 861.¹⁰⁰ Im Jahr 2023 umfasste das Finanzsystem von Paraguay insgesamt 390 Finanzinstitute, 17 davon sind lizenzierte Banken. Zusammen halten diese lizenzierten Banken Vermögenswerte in Höhe von 91 % des BIP des Landes und 70 % für den Bankensektor. Als systemrelevant gelten zwei inländische und drei ausländische Unternehmen, die ca. zwei Drittel der Vermögenswerte des Banksektors ausmachen.¹⁰¹

Für die rechtliche Überwachung der Finanzinstitutionen, deren Aktivitäten und die Geldpolitik des Lands ist die Zentralbank von Paraguay zuständig. Ein wesentlicher Charakterzug des Finanzsystems von Paraguay ist die Abwesenheit von Beschränkungen im Hinblick auf Zinssätze oder die Verwendung der Mittel, was den Finanzinstituten umfassende Freiheiten bei Aktivitäten im Markt erlaubt. Dies zielt auf die Förderung von Innovationen und Wettbewerb im Sektor ab. Durch die Möglichkeit, Kredite in Landes- und in Fremdwährung zu gewähren, wird die Flexibilität der Akteure zusätzlich erhöht. Ohne direkte Intervention durch die Währungsbehörde gilt der Wechselkurs des Guaraní, der Landeswährung Paraguays, gilt als frei und schwankend. Das freie Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage bei Importen und Exporten von Waren und Dienstleistungen sowie bei den Kapitalströmen mit finanziellen und öffentlichen Zahlungen bestimmt den Wert des Guaraní. In Anlehnung an internationale Richtlinien, die im Kampf gegen Geldwäsche beschlossen wurden, müssen Überweisungen über 10.000 USD in Paraguay ordnungsgemäß gemeldet und entsprechend dokumentiert werden. Allerdings gibt es keine Meldepflicht für Transaktionen mit anderen Ländern.

Im Verlauf der letzten Jahre zeichnete sich zunehmend eine Diversifizierung der benutzten Zahlungsmittel ab. Neben Bargeld, Debit- und Kreditkarten greifen die Einwohner Paraguays auch auf Banküberweisungen, telefonische Zahlungsanweisungen und Schecks zurück. Im Vergleich zwischen Debit- und Kreditkarten sind Debitkarten mit 70 % aller Kartentransaktionen deutlich beliebter als Kreditkarten. Es gibt eine Vielzahl von Faktoren, weshalb die Debitkarte von vielen Paraguayern bevorzugt wird. Zum einen erübrigt sich durch die Debitkarte das Mitführen von Bargeld, weshalb dieses nicht gestohlen oder verloren werden kann. Zum anderen bietet die Debitkarte die Möglichkeit des kontaktlosen Bezahls, was verglichen mit Bargeld eine bedenkenlosere Handhabung bei Gesundheitsrisiken erlaubt. Des Weiteren

⁹⁷ (DESTATIS, 2024)

⁹⁸ (MTESS, 2023)

⁹⁹ (WageIndicator, 2023)

¹⁰⁰ (BACCN, 1996)

¹⁰¹ (STRATEGICA, 2023)

lassen sich Transaktionen mit Debitkarten einfacher rückverfolgen und der Bezahlvorgang gilt gemeinhin als „bequemer“. Durch die steigende Tendenz bei der Nutzung von Debitkarten haben Unternehmen die notwendigen Investitionen getätigt, um Transaktionen mit Debitkarten in ihren Filialen zu ermöglichen. Da die Verfügbarkeit oder Abwesenheit der Endgeräte, die für Zahlungen mit Debitkarten benötigt werden, die Zufriedenheit der Kunden beeinflusst, wirkt sich dies auch unweigerlich auf den Gewinn oder den Verlust der Unternehmen aus. Ebenso wichtig sind Banküberweisungen beim Online-Shopping in Paraguay. Produktplatzierungen und Verkäufe geschehen häufig im Rahmen von Social-Media-Marketing, die Finanztransaktionen werden jedoch überwiegend über Banküberweisungen abgewickelt. Es ist wichtig, zu erwähnen, dass Kreditkarten in Paraguay weniger weit verbreitet sind. Unter anderem spielen Sicherheitsbedenken eine Rolle, z. B. in Bezug auf Angaben, die bei Online-Transaktionen auf Websites zu machen sind. Auch werden Kreditkarten seltener von Händlern akzeptiert aufgrund des damit einhergehenden internen Verwaltungsaufwandes bezüglich der Verarbeitung und Abrechnung.

7. Markteintrittsstrategien und Risiken

Der Eintritt in den paraguayischen Markt gestaltet sich für deutsche und ausländische Unternehmen unkompliziert. Die Regierung des Landes hat mit einer einladenden Politik Anreize geschaffen, um Investitionen und die Ansiedlung von ausländischen Unternehmen im Land zu fördern. Dadurch sollen Arbeitsplätze geschaffen werden, um eine Verbesserung der Lebensbedingungen der Bevölkerung zu erzielen und den Grundstein für eine nachhaltige Zukunft zu legen und diese zu sichern. Jedoch birgt der Markt in Paraguay mit seinen Praktiken und den spezifischen Bedingungen auch einige Risiken für ausländische Investoren.

Technologie made in Germany hat in Paraguay einen hohen Stellenwert. Zwar konkurrieren deutsche Produkte oft mit Produkten aus dem asiatischen Raum, welche oftmals günstiger angeboten werden, doch deutsche technologische Komponenten punkten mit Qualität und werden für ihre Zuverlässigkeit geschätzt. Bereits in anderen Industriezweigen kommen deutsche Technologien in Produktionsprozessen zum Einsatz. Zum jetzigen Zeitpunkt befindet sich der Wasserstoffmarkt in Paraguay noch im Aufbau. Aus Studien, die die Regierung in Auftrag gegeben hat, geht hervor, dass grüner Wasserstoff aus der Elektrolyse mit Strom aus Wasserkraft und anderen erneuerbaren Energiequellen langfristig als neuer Energieträger bei der Dekarbonisierung des Verkehrssektor helfen soll und in diesem Einsatzgebiet theoretisch grundsätzlich einsetzbar ist.¹⁰² Das Projekt, welches am weitesten fortgeschritten ist, plant, Wasserstoff vorwiegend für die Herstellung von grünem Dünger zu verwenden.¹⁰³ Wasserstoff als Endprodukt lässt sich derzeit aufgrund eines fehlenden Marktes noch nicht vertreiben. Hinsichtlich eines möglichen Markteintritts deutscher Unternehmen ist dementsprechend darauf hinzuweisen, dass die Produktion von Wasserstoff momentan die besten Vermarktungschancen hat, wenn dieser zu Derivaten wie Ammoniak oder synthetischen Kraftstoffen weiterverarbeitet wird, da für diese Produkte und ihre Subprodukte die schon bestehende Infrastruktur zu einem großen Teil weiterverwendet werden kann. Des Weiteren lassen sich so unter Umständen Problematiken umgehen, die aus den noch nicht vorhandenen Normen zu Wasserstoff entstehen.

Deutsche Unternehmen können beim Markteintritt von einer Vielzahl von Förderungsinstrumenten aus der Politik Paraguays profitieren. Es gibt verschiedene Gesetze, die Investitionen und Technologietransfer erleichtern und damit die Ansiedlung von Unternehmen fördern. Das Land hat simple Voraussetzungen für Kapitalzufluss geschaffen und verfügt ebenfalls über finanzielle Anreize bezüglich der Entwicklung von Unternehmen, beispielsweise verringerte Steuerbelastungen. Neben Kapital können auch Importe vergünstigt eingeführt werden, auf Grundlage des Gesetzes Nr. 60/90. Außerdem haben ausländische Unternehmen die Möglichkeit, von speziellen Regelungen in den eingerichteten Freihandelszonen zu profitieren. In Südamerika zählt Paraguay zu den Ländern mit dem niedrigsten Investitionsrisiko. Vor allem die seit den 2000ern eingeführten Reformen begünstigen eine stabile Wirtschaft, was es Paraguay erlaubt, sich im Vergleich zu anderen Ländern der Region als krisenfester und widerstandsfähiger zu präsentieren. Angesichts des Wachstums der Mittelschicht in der Bevölkerung blickt das Land einer positiven wirtschaftlichen Entwicklung entgegen,

¹⁰² (VMME - MOPC, 2021)

¹⁰³ (ATOME, 2024)

was sich vorteilhaft auf die Anziehung von ausländischem Kapital auswirken kann. Digitalisierungsbestrebungen und die Automatisierung von Prozessen sind landesweit im Aufschwung.

Auf negativer Seite sollte angeführt werden, dass deutsche und europäische Unternehmen in Bezug auf die Durchführung von Projekten von einer teilweise unzureichenden Umsetzbarkeit auf paraguayischer Seite berichten. Zwar sei die Begeisterungsfähigkeit für innovative Ansätze in dem Land groß, doch bedarf es oftmals externer Unterstützung, um die notwendigen Kapazitäten zu schaffen, mit denen Projekte realisiert werden können. Des Weiteren gibt es in Paraguay Probleme im Bereich der Infrastruktur. Die Regierung Paraguays plant, das Land zu einer Logistkdrehscheibe in der Region zu machen, wofür Verbesserungen in der Verkehrs- und Versorgungsinfrastruktur essenziell sind. Momentan bestehende Unzulänglichkeiten können Geschäftstätigkeiten beeinträchtigen. Ein weiteres mögliches Risiko besteht in der verbreiteten Korruption. Die Politik ist bestrebt, gegenzusteuern und potenziellen Geschäftsaktivitäten in Paraguay eine bessere Grundlage zu bieten. Trotz Bemühungen, die Korruptionspraktiken zu bekämpfen, ist es nach wie vor üblich, dass Beamte Gefälligkeiten einfordern und diese oftmals auch erhalten. Aus diesem Grund ist Transparenz ein hohes Gut und es empfiehlt sich, zur Unterstützung bei den lokalen Gepflogenheiten und in Rechtsangelegenheiten einen erfahrenen Partner zurate zu ziehen und den entsprechenden Stellen den nötigen Respekt entgegenzubringen. Die Einhaltung von Vorschriften und Regelungen bei transparenter Arbeitsweise sind wichtig. Zwar verfügt Paraguay über eine große Anzahl von potenziellen Arbeitskräften, doch die defizitäre Personalausbildung kann bei der Rekrutierung hinderlich sein. Vor allem der Privatsektor unternimmt hinsichtlich der Ausbildung von Personal im Bildungsbereich einige Maßnahmen. Die AHK Paraguay arbeitet eng mit dem Bildungssektor des Landes und dem Industrieverband zusammen. Ziel dieser gemeinsamen Bestrebungen ist es, das deutsche duale System in den paraguayischen Bildungssektor zu integrieren, um einer Verbesserung der Fähigkeiten der kommenden Fachkräftegeneration zu erreichen. Paraguay ist nicht gefährdet, häufig von Naturgefahren und -katastrophen betroffen zu sein. Die Wahrscheinlichkeit von Erdbeben, Vulkanausbrüchen und Wirbelstürmen ist sehr gering. In den letzten Jahren bestanden die größten Umweltprobleme des Landes in Dürren mit Niedrigwasserständen und Waldbränden oder Überflutungen. Von diesen Katastrophen sind selten alle Wirtschaftssektoren betroffen, jedoch haben niedrige Wasserstände in den Flüssen, den Hauptverkehrswegen für Im- und Exporte, negative Auswirkungen auf Außenhandelsaktivitäten. Durch die erzwungene Umladung im unteren Becken kann es zu Engpässen und Verteuerungen kommen.

Generell empfiehlt sich für ausländische Firmen die Partnerschaft mit einem lokal etablierten Unternehmen, um den Markteintritt zu vereinfachen. Diese Option könnte sich in der Wasserstoffbranche aufgrund mangelnder bestehender Initiativen schwierig gestalten. Für den Markteintritt und Geschäftsaktivitäten in Paraguay stehen deutschen Investoren und Unternehmen mehrere geeignete Rechtsformen zur Verfügung. Gängig ist die Gründung einer „Sociedades Anónimas“ (S.A.), dessen deutsches Pendant die Unternehmensform der Aktiengesellschaft (AG) ist. Ebenso verbreitet ist die Praxis, eine „Sociedad de Responsabilidad Limitada“ (S.R.L.) zu gründen. Diese ist vergleichbar mit einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH). Eine neue Gesellschaftsform, die sich ebenfalls anbieten kann, ist die vereinfachte Aktiengesellschaft, eine „Empresa por Acciones Simplificadas“ (EAS). Jedoch sollte darauf hingewiesen werden, dass die Prozesse für eine Gründung lediglich in spanischer Sprache angeboten werden, was unter Umständen hinderlich sein kann.¹⁰⁴

Nach einer grundlegenden Analyse des spezifischen Marktes sollte der nächste Schritt die erste Kontaktaufnahme mit den wichtigsten Akteuren des Geschäftsumfeldes sein. Dabei sind im Land agierenden Verbände und Kammern ein erster Anlaufpunkt. Die Deutsch-Paraguayische Industrie- und Handelskammer bietet Unterstützung und Beratung für deutsche Unternehmen, die den Eintritt in den Markt Paraguays planen, indem sie über ein weites Netz von Kontakten zu lokalen Partnern verfügt und so den Aufbau eines potenziellen Geschäftsnetzwerks ermöglicht. Daneben gibt es die Unión Industrial Paraguaya (UIP), den lokalen Industrieverband, sowie das Centro de Importadores del Paraguay (CIP), was ein Zusammenschluss derjenigen Unternehmen ist, welche auf den Verkauf von aus dem Ausland importierten Produkten spezialisiert sind. Beide Verbände sollten ebenfalls bei der Kontaktaufnahme berücksichtigt werden. Es ist ratsam, bei potenziellen Zulieferern, Kunden oder Geschäftspartnern auf direkte persönliche Kontakte zu bauen. Dies erfordert Kenntnisse der spanischen sowie in gewissem Umfang auch der englischen Sprache.

¹⁰⁴ (SUACE, 2024)

8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse

Paraguay verfügt über eine große Menge an natürlichen Ressourcen, die die nachhaltige Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen ermöglichen kann, vor allem durch Wasserkraft und künftige Solar-Photovoltaikparks. Ebenso ist durch die Lage an den großen Flüssen Wasser für die Elektrolyse weitreichend verfügbar. Darüber hinaus weist das Land politische, wirtschaftliche und soziale Stabilität und eine strategisch günstige Lage im Mercosur auf, sodass Investitionen als sicher und auf die gesamte Region bezogen und nicht auf den vergleichsweise kleinen Markt beschränkt verstanden werden können. Jedoch befindet sich die Wasserstoffwirtschaft derzeit noch im Aufbau und könnte deshalb mögliche Risiken bergen. Es mangelt an bereits bestehenden Referenzprojekten, aus denen wichtige Erkenntnisse abgeleitet werden könnten. Um ausländischen Firmen eine gewisse Sicherheit bei Geschäftstätigkeiten in der Wasserstoffbranche zu gewährleisten, ist es von zentraler Bedeutung, dass das Land mit seinen entsprechend zuständigen Stellen verbindliche technische Normen und spezifische Regulatorien formuliert und umsetzt. Es ist zu beachten, dass durch die Binnenlage Paraguays in Südamerika Technologieimporte teurer sein können als in Ländern mit direkten Hochseehäfen. Doch ist im Hinblick auf die Gesetzeslage anzumerken, dass Paraguay über einige Anreizsysteme und Steuervergünstigungen verfügt, welche ausländische Investitionen fördern sollen, um die wirtschaftliche und soziale Entwicklung zu stärken. Seitens der Regierung gibt es Bestrebungen, die Entwicklung der Wasserstoffindustrie voranzutreiben mit dem Ziel, Wasserstoff als einen zentralen nachhaltigen Energievektor in der Energiewende zu etablieren. Zurzeit wird Wasserstoff vorwiegend für die Düngemittelproduktion auf Ammoniakbasis für den lokalen und regionalen Markt hergestellt, da sich ein Wasserstoffexport aufgrund hoher Transport- und Logistikkosten durch teils mangelhafte Infrastruktur noch als unrentabel darstellt.

Tabelle 1: SWOT-Analyse

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Natürliche Ressourcen zur nachhaltigen und erneuerbaren Stromerzeugung, vor allem aus Wasserkraft • Wettbewerbsfähige Stromtarife und nutzbare Überschüsse • Investitionsanreizgesetze in Kraft • Strategisch günstige Lage im Mercosur und an einer der wichtigsten Wasserstraßen Südamerikas • Stabile politische, wirtschaftliche und soziale Verhältnisse • Günstige Arbeitskräfte 	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende spezifische technische Normen und Leitlinien für Wasserstoff • Begrenzte technische Fähigkeiten der lokalen Arbeitskräfte • Begrenzte Infrastruktur wie Transport, Logistik und Vertrieb, was die Effizienz und Expansionsmöglichkeiten von Unternehmen beeinträchtigen kann • Geringe Forschungs- und Technologiekapazitäten, die die Einführung von Technologien behindern • Hohe Transportkosten aufgrund der Abhängigkeit von Importen fossiler Brennstoffe und Binnenlage
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung seitens der Regierung (Nationale Energieagenda 2040) • Mögliche Positionierung des Landes als Hub • Lokaler Markt mit Bedarf (Düngemittel auf Ammoniakbasis) • Mittel- bis langfristig Etablierung als Wasserstoffproduktionsstandort im internationalen Wasserstoffmarkt • Bedarf an Infrastruktur und Modernisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Investitions- und Betriebskosten • Abhängigkeit von klimatischen Faktoren wie Trockenheit und niedrigem Wasserstand der Flüsse • Unzulänglichkeiten im Produktions- oder Transportprozess durch mangelnde Infrastruktur • Fehlender Kapitalzugang und hohe Finanzierungskosten für Projekte • Bestehende Korruption

Profile der Marktakteure

Institutionen, Kammern, Verbände

<p>Firmenname: MIC – Ministerio de Industria y Comercio Adresse: Av. Mcal. López 3333 c/ Dr. Weiss, Villa Mora – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 616 3000 E-Mail: consultas@mic.gov.py Web: https://www.mic.gov.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschreibung/-feld: Der Zuständigkeitsbereich des Ministeriums für Industrie und Handel umfasst die Überwachung und Förderung der Wirtschaft Paraguays. In Kooperationen mit anderen Ministerien ist das MIC an der Entwicklung von Förderprogrammen und finanziellen Anreizsystemen beteiligt, mit dem Ziel, die Entwicklung des Landes voranzutreiben. Einer der Schwerpunkte der Wirtschaftspolitik ist die Diversifizierung der Bandbreite der angebotenen Produkte und Dienstleistungen sowie die Stärkung und der Schutz von Investitionen zur Erweiterung der inländischen Wertschöpfungskette.</p>
<p>Firmenname: MOPC – Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones Adresse: Oliva y Alberdi 411 – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 414 9000 E-Mail: comunicacion@mopc.gov.py Web: https://mopc.gov.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das Ministerium für öffentliche Arbeiten und Kommunikation ist verantwortlich für Vorschläge, Ausarbeitung und Umsetzung von Bestimmungen der Exekutive in Bezug auf Infrastruktur und anderweitig grundlegende Dienstleistungen, die zur wirtschaftlichen Entwicklung des Landes notwendig sind. Es ist in weitere Unter- und Vizeministerien unterteilt, welche sich den verschiedenen Teilbereichen, wie z. B. Energiesektor, Verkehr, Transport, öffentliche Bauarbeiten oder Bergbau widmen.</p>
<p>Firmenname: VMME – Viceministerio de Minas y Energía Adresse: Ñangapiry e/ Los Rosales – San Lorenzo, Paraguay Tel. +595 21 673 325 E-Mail: gvme@mopc.gov.py Web: https://www.ssme.gov.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das Vizeministerium für Bergbau und Energie ist eine Abteilung des MOPC, welche unter anderem für die Formulierung der Energiepolitik des Landes zuständig ist. Dazu zählt die Aufgabe, Maßnahmen zur Entwicklung des Energiesektors des Landes auszuarbeiten und umzusetzen.</p>
<p>Firmenname: MADES – Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible Adresse: Av. Madame Lynch N° 3500 esq. Reservista de la Guerra del Chaco – Asunción, Paraguay Tel. (021) 287 9000 E-Mail: contacto@mades.gov.py Web: https://www.mades.gov.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschreibung/-feld: Das Ministerium für Umwelt und nachhaltige Entwicklung ist für die Formulierung, Kontrolle und Umsetzung von Gesetzen in Bezug auf Umwelt und Ressourcennutzung zuständig. Ziel ist es, die Interessen des Privatsektors mit Aspekten des Umweltschutzes in Einklang zu bringen. Die Struktur des Ministeriums gliedert sich in verschiedene Kommissionen und Sekretariate, die sich auf unterschiedliche Teilbereiche der Umweltpolitik konzentrieren.</p>
<p>Firmenname: MEF – Ministerio de Economía y Finanzas Adresse: Chile 252 /1220 – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 440 010/17 E-Mail: info@hacienda.gov.py Web: http://www.mef.gov.py</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das Finanzministerium ist in verschiedene Subsekretariate unterteilt, die auf unterschiedliche Bereiche wie Steuern oder Haushaltsplanung spezialisiert sind.</p>
<p>Firmenname: ANDE – Administración Nacional de Electricidad Adresse: Av. España 1268 c/ Padre Cardozo – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 211 001/20 E-Mail: atencion_virtual@ande.gov.py Web: https://www.ande.gov.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das staatliche Stromversorgungsunternehmen hat eine Monopolstellung auf dem Markt. Als Transporteur, Verteiler und Vermarkter deckt es den Strombedarf des Landes mit dem erzeugten Strom aus den binationalen Wasserkraftwerken Itaipú und Yacyretá sowie dem Wasserkraftwerk Acaray, welches es besitzt. Damit trägt die Firma zur Entwicklung Paraguays bei.</p>

Institutionen, Kammern, Verbände

<p>Firmenname: REDIEX – Red de Inversiones y Exportaciones Adresse: Av. Mcal. López 3333 c/ Dr. Weiss (Planta Baja) – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 616 3600 E-Mail: info@rediex.gov.py Web: https://www.rediex.gov.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschreibung/-feld: REDIEX ist dem Wirtschaftsministerium unterstellt. Die Behörde fördert Investitionen und Exporte der paraguayischen Wirtschaft. Zu den angebotenen Dienstleistungen zählen Unterstützung und Beratung von Exportunternehmen in Zusammenarbeit mit Ministerien und Universitäten. Darüber hinaus ist REDIEX eine erste Kontaktstelle für ausländische Investoren. Die Behörde wird von sektoralen Fachausschüssen beraten, welche sich aus verschiedenen Wirtschaftsvertretern zusammensetzen.</p>
<p>Firmenname: BCP – Banco Central del Paraguay Adresse: Federación Rusa y Augusto Roa Bastos – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 608 011 E-Mail: info@bcp.gov.py Web: https://www.bcp.gov.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Die Zentralbank von Paraguay ist verantwortlich für Emissionsgeschäfte, den An- und Verkauf von Fremdwährungen und Devisen sowie Diskontierung. Außerdem berät sie bei Wechselkurs- und Kreditpolitik. Die Zentralbank ist als einzige Instanz zur Neuschaffung von Geld berechtigt.</p>
<p>Firmenname: AFD – Agencia Financiera de Desarrollo Adresse: Herib Campos Cervera 886 c/ Av. Aviadores del Chaco, Edificio Australia, 2°, 3°, 4° Piso – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 606 020 E-Mail: info@afd.gov.py Web: https://www.afd.gov.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Ziel der Agentur für Entwicklungsfinanzierung, der einzigen öffentlichen Entwicklungsbank Paraguays, ist die Gewährung von Darlehen, die als Ergänzung zur Finanzstruktur der Finanzintermediäre der ersten Ebene die Durchführung von kurz-, mittel- und langfristigen Projekten ermöglichen. Dies geschieht durch zwischengeschaltete Finanzinstitute wie Banken, Genossenschaften oder Finanzgesellschaften, die mit der AFD zusammenarbeiten.</p>
<p>Firmenname: IDB – Interamerican Development Bank Adresse: Calle Quesada 4616 esq. Legión Civil Extranjera, Recoleta – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 616 2000 E-Mail: bidparaguay@iadb.org Web: https://www.iadb.org/es</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Die Interamerikanische Entwicklungsbank ist bestrebt, ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum in Lateinamerika und der Karibik zu fördern. Als Bank zur Entwicklungsfinanzierung gewährt die IDB Darlehen und Zuschüsse zu Projekten, auf eine sozioökonomisch nachhaltige Entwicklung abzielen.</p>
<p>Firmenname: INTN – Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología Adresse: Av. Artigas 3973 c/ Gral. Roa – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 288 6000 E-Mail: intn@intn.gov.py Web: https://www.intn.gov.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das Nationale Institut für Technologie, Standardisierung und Metrologie ist eine Institution des MIC, die Forschung und technische Unterstützung bei wissenschaftlich-technischen Aktivitäten anbietet. Zu den Aufgaben zählen die Erarbeitung und Überwachung von nationalen und internationalen technischen Normen im Hinblick auf die Verbesserung der Qualität und Produktivität.</p>
<p>Firmenname: PTI-PY – Parque Tecnológico Itaipú Adresse: Gral. José M. Bruguéz casi Luis A. de Herrera – Asunción, Paraguay Tel. (061) 599 7431 / (061) 599 0000 E-Mail: mesa.entrada@pti.org.py Web: https://www.pti.org.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das Ziel des Itaipú-Technologieparks besteht darin, als wissenschaftliches und technologisches Entwicklungszentrum die regionale Entwicklung positiv zu beeinflussen. Die Stiftung setzt sich aus Fachleuten zusammen, die einen Beitrag zu der Entwicklung einer Innovationskultur in Paraguay leisten wollen.</p>

Institutionen, Kammern, Verbände

Firmenname: ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE HIDRÓGENO Adresse: / k.A. Tel. / k.A. E-Mail: directorio@h2.org.py Web: https://h2.org.py/	Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Der paraguayische Wasserstoffverband fördert die Nutzung von Wasserstoff in Paraguay. Durch den Einsatz von Technologie und Unterstützung basierend auf Erfahrungswerten werden verschiedene Wasserstoffprojekte vorangetrieben und der Verein positioniert sich als zentraler Bezugspunkt in der Wasserstoffindustrie.
Firmenname: CONADERNA – Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales Adresse: Palacio Legislativo, Planta Baja, 14 de Mayo y Av. República – Asunción, Paraguay Tel. (021) 415 240/4 E-Mail: conaderna@senado.gov.py Web: https://www.conaderna.gov.py/	Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Die Nationale Kommission für den Schutz der nationalen Ressourcen hat sich zum Ziel gesetzt, für die Erhaltung der Umwelt und eine nachhaltige Ressourcennutzung einzutreten. Sie wurde auf Grundlage des Gesetzes 40/90 gegründet.
Firmenname: APER – Asociación Paraguaya de Energías Renovables Adresse: Saturio Ríos 161 casi Av. Mariscal López – Asunción, Paraguay Tel. +595 986 544 797 E-Mail: administracion@aper.org.py Web: https://www.aper.org.py/	Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: APER ist eine privatwirtschaftliche Initiative, welche erneuerbare Energie sowie innovative Umwelttechnologie fördert. Die Services für Mitglieder umfassen rechtliche Beratungen, Informationsveranstaltungen sowie finanzielle Unterstützung von Projekten.
Firmenname: Itaipú Binacional Adresse: Av. España, N° 850 e/ Perú y Padre Juan Pucheau – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 248 1000 E-Mail: repcion@itaipu.gov.py Web: https://www.itaipu.gov.py/	Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das an der Grenze zwischen Brasilien und Paraguay gelegene Wasserkraftwerk Itaipú gehört zu den größten der Welt. Insgesamt werden etwa 86 % des paraguayischen Strombedarfs in Itaipú erzeugt. Der Stromüberschuss wird derzeit nach Brasilien exportiert.
Firmenname: Entidad Yacyretá Binacional Adresse: De la Residenta N° 1075 c/ Washington – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 222 277 E-Mail: protocoloeby@hotmail.com Web: https://www.eby.gov.py/	Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das Wasserkraftwerk Yacyretá an der Grenze zwischen Paraguay und Argentinien ist nach Itaipú das zweitgrößte Wasserkraftwerk des Landes und liefert ca. 14 % der gesamten Elektrizität Paraguays. Ähnlich wie in Itaipú wird der überschüssige Strom an das Partnerland, in diesem Fall Argentinien, exportiert.
Firmenname: UIP – Unión Industrial Paraguaya Adresse: Av. Santísimo Sacramento 945 c/ Prof. Chávez – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 606988 E-Mail: uip@uip.org.py Web: https://uip.org.py/	Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Der Berufsverband ist bestrebt, als kollaborative Gemeinschaft die Herausforderungen der paraguayischen Industrie anzunehmen und mit besonderem Augenmerk auf Wettbewerbsfähigkeit und Nachhaltigkeit zu agieren. Unter den Mitgliedern wird Zusammenarbeit und Wissensaustausch gefördert.
Firmenname: CIP – Centro de Importadores del Paraguay Adresse: Av. Brasilia N° 1947 casi Av. Artigas – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 299 800 E-Mail: cip@cip.org.py Web: https://www.cip.org.py/	Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Die CIP ist eine nicht-staatliche Initiative der Privatwirtschaft. Der Verband vertritt die Interessen nationaler Firmen, die sich auf dem Warenimport spezialisiert haben. Darüber hinaus sind auch zahlreiche ausländische, jedoch in Paraguay ansässige Unternehmen ebenfalls im Verband vertreten.

Unternehmen aus dem Sektor grüner Wasserstoff

<p>Firmenname: ATOME Energy Adresse: Carrywood Park, Selby Road, Leeds LS15 4LG; Vereintes Königreich / World Trade Center, Torre 3, Piso 15, Oficina B – Asunción, Paraguay Tel. +44 (0) 113 337 2210 E-Mail: info@atomeplc.com Web: https://www.atomeplc.com/</p>	<p>Tätigkeitsbeschreibung/-feld: ATOME Energy ist ein britisches Unternehmen mit Fokus auf die Herstellung von grünem Wasserstoff und grünem Ammoniak. Neben dem angestrebten Projekt in Paraguay unterhält das Unternehmen auch Initiativen in Island und Costa Rica.</p>
<p>Firmenname: NeoGreen Hydrogen Corporation Adresse: 1090 West Georgia Street, Suite 700, Vancouver, BC V6E 3V7, Kanada / 835 Edificio Jacaranda Benjamin Constant 1119 – Asunción, Paraguay Tel. / k.A. E-Mail: info@neogreenhydrogen.com Web: https://neogreenhydrogen.com/home</p>	<p>Tätigkeitsbeschreibung/-feld: Die kanadische Firma widmet sich der Entwicklung von Projekten zu grünem Wasserstoff mit dem Ziel, grünen Wasserstoff sowie die daraus ableitbaren Energieprodukte zu produzieren. NeoGreen Hydrogen Corporation operiert weltweit, vor allem laufen auf dem afrikanischen Kontinent derzeit einige Programme.</p>
<p>Firmenname: CHORDIS S.A. Adresse: Asunción, Paraguay Tel. +595 994 465 039 E-Mail: info@chordispy.com Web: https://www.chordispy.com/</p>	<p>Tätigkeitsbeschreibung/-feld: CHORDIS ist ein paraguayisches Start-up-Unternehmen, welches die Herstellung von vollständig grünem Ammoniak plant. Zu diesem Ziel gibt es Partnerschaften mit Unternehmen in den Bereichen Elektrolysetechnologien, Industrieanlagenplanung und Ammoniakvermarktung.</p>
<p>Firmenname: PARAFUEL Adresse: Sterneckstrasse 35, 5020 Salzburg, Österreich Tel. / k.A. E-Mail: m.kuehlwein@para-fuel.com Web: https://www.para-fuel.com/</p>	<p>Tätigkeitsbeschreibung/-feld: PARAFUEL plant in Paraguay die Errichtung einer Anlage zur Produktion von alternativen Kraftstoffen auf Basis von Wasserstoff. Das Unternehmen fördert die Entwicklung einer neuen und erneuerbaren Energiewirtschaft für eine nachhaltige Zukunft.</p>

Andere Unternehmen

<p>Firmenname: Engineering S.A.E.C.A. Adresse: Ruta Cap. Andrés Insfrán 1570 y Lara Castro – Luque, Paraguay Tel. +595 21 647 883 E-Mail: info@engineering.com.py Web: https://engineering.com.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Dies ist ein branchenübergreifendes Ingenieurunternehmen, welches in unterschiedlichen Bereichen tätig ist, unter anderem Wasser, Energie, Bauwesen, Handel und Dienstleistungen. In allen diesen Bereichen hat das Unternehmen das nötige Know-how entwickelt, um sowohl im öffentlichen als auch im privaten Sektor Projekte durchführen zu können unter den Aspekten einer nachhaltigen Wirtschaft.</p>
<p>Firmenname: TOCSA Adresse: Av. Boggiani 6990 / M. E. Vera – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 511 967 E-Mail: repcion@tocsa.com.py Web: https://tocsa.com.py/?lang=es</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das Unternehmen hat ein vielfältiges Angebot in Bezug auf Infrastrukturbau in den Bereichen Straßenbau, Tiefbau, Sanitärtechnik, Wasserbau und Elektrotechnik.</p>
<p>Firmenname: Rieder Tech Solutions Adresse: Av. Perú esq. Artigas – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 219 0277 E-Mail: techsolutions@rieder.com.py Web: https://techsolutions.rieder.com.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Rieder Tech Solutions gehört zum Unternehmen Siemens und bietet in Paraguay vielfältige Dienstleistungen im Bereich Strom und Elektrizität an. Dazu zählen Installationen und Erweiterungen von Hochspannungsanlagen und Umspannwerken, Übertragungs- und Verteilungssysteme, Schaltanlagen sowie Steuer- und Schutzsysteme.</p>

Andere Unternehmen

<p>Firmenname: ATRIA Soluciones Logísticas Adresse: Complejo Barrail, Calle 4 c/ Eduardo Schaerer N° 150, Edificio Rosat, Planta Baja – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 728 9885/6 E-Mail: / k.A. Web: https://www.atrialogistica.com/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Der Transportdienstleister zählt zu den größten Flussschiffahrtsunternehmen in der Region und deckt mit seinem Netzwerk über 4.000 km schiffbare Wasserstraßen auf den Flüssen Paraguay und Paraná ab.</p>
<p>Firmenname: NewPort Tank CargoPack Paraguay Adresse: Teniente Vera 2622, casi Denis Rosa CP 1823 – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 606 690 E-Mail: info@newporttank.com Web: https://newporttank.com/en/home</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: NewPort bietet als erfahrenes Unternehmen weltweit verschiedene Services zu (Gas-) Tankcontainern an. Mithilfe des bestehenden Partnernetzwerks werden den Kundenwünschen entsprechend individuelle Lösungen erarbeitet. CargoPack Paraguay ist der Vertreter von NewPort Tank vor Ort.</p>
<p>Firmenname: Eurotainer Brazil Adresse: Alameda Campinas, 1100 cj 82 Jardim Paulista, Sao Paulo – SP 01404-200 Brazil Tel. +55 (11) 3052 4224 E-Mail: sales-us@eurotainer.com Web: https://www.eurotainer.com/containers/</p>	<p>Tätigkeitsbeschreibung/-feld: Das Unternehmen hat eine führende Position auf dem Markt des Gastankcontainer-Leasings inne. Das Angebot umfasst Container für den Transport und die Lagerung von verflüssigtem Gas und Hoch- und Niederdruck und tiefkalten Luftgasen sowie Mehr-Element-Gascontainer.</p>
<p>Firmenname: OVERSEAS Paraguay S.A. Adresse: Juan de Ayolas 1560 c/ Roma – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 497 525 E-Mail: overseas@overseas.com.py Web: https://www.overseas.com.py/</p>	<p>Tätigkeitsbeschreibung/-feld: Als Teil der Overseas Group bietet das Unternehmen Logistiklösungen, Lagerung und Transport von Waren im In- und Ausland an. Unter den nutzbaren Containern finden sich auch Isotanks. Das Standortnetz verbindet Niederlassungen auf dem gesamten südamerikanischen Kontinent.</p>
<p>Firmenname: Empresas TAHAN Adresse: Complejo Agroganadero Monte Toledo Bloque 1 Ruta Transchaco N° 1134 – Asunción, Paraguay Tel. +595 994 849 800 E-Mail: contacto@empresastahan.com Web: https://empresastahan.com/</p>	<p>Tätigkeitsbeschreibung/-feld: In der gesamten Region ist das Unternehmen im Bereich der Logistik tätig, unter anderem mit Isotank-Containern und im Bereich des Gefahrguttransportes.</p>
<p>Firmenname: INTERBORDERS Adresse: Sky Center, Ykua Sati – Asunción, Paraguay Tel. +54 9 11 7700 0052 (Hauptsitz Argentinien) E-Mail: info@interborders.com Web: https://interborders.com/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das Unternehmen ist ein Logistikdienstleister im Warenverkehr, Außenhandel und Zollabfertigung im Straßen-, Luft-, und Schiffsverkehr.</p>
<p>Firmenname: NEW MASTER Transport Adresse: Molas López esq. Papa Juan XXIII, Edificio Gloria, 2° Piso – Asunción, Paraguay Tel. +595 21 622 022 E-Mail: info@nmtransport.net Web: https://www.nmtransport.net/</p>	<p>Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Der Logistikdienstleister bietet Lösungen im internationalen Straßentransport.</p>

Andere Unternehmen

Firmenname: Paraguay Transport S.A.
Adresse: Av. Luis María Argaña 145 c/ Gral. Santos – Asunción, Paraguay
Tel. +595 21 303 030 int. 213
E-Mail: info@paraguaytransport.com.py
Web: <https://paraguaytransport.com.py/>

Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Die angebotenen Services umfassen Straßentransporte innerhalb Paraguays sowie internationale Transporte per Lastkraftwagen nach Argentinien, Brasilien und Uruguay.

Firmenname: Bayer // Cono Sur
Adresse: Av. Santa Teresa 2245 c/ Av. Aviadores del Chaco – Asunción, Paraguay
Tel. +595 21 617 3500
E-Mail: bayer@bayer.com
Web: <https://www.conosur.bayer.com/es/paraguay>

Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das Unternehmen Bayer ist weltweit im Gesundheitsbereich und der Landwirtschaft tätig. In der Kategorie Crop Science setzt Bayer auf Wissenschaft und Innovation, um eine nachhaltige Landwirtschaft mit anpassungsfähigen und widerstandsfähigen Pflanzen voranzutreiben.

Firmenname: Agrofertil S.A.
Adresse: Av. San Blas esq. Pablo Neruda km 6,5 – Ciudad del Este, Alto Paraná, Paraguay
Tel. +595 61 572 871
E-Mail: sac@agrofertil.com.py
Web: <https://www.agrofertil.com.py/>

Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Agrofertil S.A. nimmt eine starke Stellung im paraguayischen Markt für landwirtschaftliche Betriebsmittel ein. Die Produktpalette umfasst auch (Stickstoff-) Dünger.

Firmenname: Glymax
Adresse: Puente Cavalcanti esq. Andrés Rojas, World Trade Center, 3° Piso – Ciudad del Este, Alto Paraná, Paraguay
Tel. +595 61 574 855
E-Mail: glymax@glymax.com.py
Web: <https://www.glymax.com/>

Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Glymax vertreibt in Paraguay eine Bandbreite an landwirtschaftlichen Betriebsmitteln, unter anderem auch Dünger.

Firmenname: Chemtec S.A.E.
Adresse: Planta Parque Industrial Avay y Lomas Valentinas – Villeta, Paraguay
Tel. +595 982 555 005
E-Mail: chemtec@chemtec.com.py
Web: <https://www.chemtec.com.py/>

Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Das Unternehmen produzierte verschiedene Pflanzenschutz- und Düngemittel.

Firmenname: Bunge Paraguay S.A.
Adresse: Av. España 1410, Edificio La Torre, 5° Piso – Asunción, Paraguay
Tel. (021) 328 7685/87
E-Mail: bpy.contactos.web@bunge.com
Web: <https://www.bungeparaguay.com/>

Tätigkeitsbeschäftigung/-feld: Bunge Paraguay S.A. gehört zu Bunge Limited und ist daher ein wichtiger Akteur auf dem Agrarindustrie- und Düngemittelmarkt.

Quellenverzeichnis

- ADUANA. (1995). *Ley N° 523/95 / QUE AUTORIZA Y ESTABLECE EL RÉGIMEN DE ZONAS FRANCAS*. Von https://www.aduana.gov.py/uploads/archivos/Ley_523-95_Zona_Franca.pdf abgerufen
- ADUANA. (1997). *Ley N° 1.064/97 / DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN*. Von <https://www.aduana.gov.py/Descargas/Ley-1064-1997.pdf> abgerufen
- AFD. (03. 05 2022). *Eficiencia Energética*. Von <https://www.afd.gov.py/producto/eficiencia-energetica> abgerufen
- Altra Legal. (22. 11 2023). *Paraguay, un destino atractivo para la inversión internacional*. Von <https://altra.com.py/paraguay-un-destino-atractivo-para-la-inversion-internacional/> abgerufen
- ANDE. (02 2021). *Plan Maestro de Generación*. Von https://www.ande.gov.py/documentos/plan_maestro/PLAN%20MAESTRO%20DE%20GENERACION%20%202021-2040.pdf abgerufen
- ANDE. (03 2021). *Pliego de Tarifas N° 21*. Von <https://www.ande.gov.py/docs/tarifas/PLIEGO21.pdf> abgerufen
- ANDE. (04. 05 2022). *ANDE y empresa ATOME Paraguay suscriben contrato de prestación de servicios por 60 MW*. Von <https://www.ande.gov.py/interna.php?id=9843> abgerufen
- ANDE. (31. 01 2023). *ANDE y empresa NEOGREEN HYDROGEN CORPORATION suscriben contrato de prestación de servicios por 75 MW*. Von <https://www.ande.gov.py/interna.php?id=10833#.Y-TzJS9ByUk> abgerufen
- Aquino, L. (27. 04 2017). *El marco jurídico para inversiones en energías renovables en Paraguay*. Von Guanes, Heisecke & Piera: <https://ghp.com.py/2017/04/27/el-marco-juridico-para-inversiones-en-energias-renovables-en-paraguay/> abgerufen
- Asociación Paraguaya de Hidrógeno. (2024). Von <https://h2.org.py/> abgerufen
- ATOME. (14. 03 2024). *ATOME Corporate Presentation*. Von Investor Presentation Q1 2024: <https://wp-atome-2021.s3.eu-west-2.amazonaws.com/media/2024/02/240205-Atome-Q1-Presentation-website-v5.pdf> abgerufen
- Auswärtiges Amt. (27. 09 2023). *Deutschland und Paraguay: Bilaterale Beziehungen*. Von <https://www.auswaertigesamt.de/de/service/laender/paraguay-node/bilateral/224970> abgerufen
- BACCN. (24. 06 1996). *Ley N° 861 / GENERAL DE BANCOS, FINANCIERAS Y OTRAS ENTIDADES DE CRÉDITO*. Von <https://www.bacn.gov.py/archivos/4135/20151013094259.pdf> abgerufen
- BACCN. (24. 08 2012). *Ley N° 2051 / DE CONTRATACIONES PÚBLICAS*. Von <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/159/ley-n-2051-de-contrataciones-publicas> abgerufen
- BACCN. (11. 04 2013). *Ley N° 117 / DE INVERSIONES*. Von <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/785/ley-n-117-de-inversiones> abgerufen
- BACCN. (25. 10 2013). *Ley N° 3009 / DE LA PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE INDEPENDIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA (PTIEE)*. Von <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/2092/ley-n-3009--de-la-produccion-y-transporte-independiente-de-energa-elctrica-ptiee> abgerufen
- BACCN. (31. 07 2013). *Ley N° 4427 / ESTABLECE INCENTIVOS PARA LA PRODUCCIÓN, DESARROLLO O ENSAMBLAJE DE BIENES DE ALTA TECNOLOGÍA*. Von <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/1269/ley-n-4427-establece-incentivos-para-la-produccion-desarrollo-o-ensamblaje-de-bienes-de-alta-tecnologia> abgerufen
- BACCN. (05. 06 2013). *Ley N° 4903 / DE PARQUES INDUSTRIALES*. Von <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/966/ley-n-4903-de-parques-industriales> abgerufen
- BACCN. (01. 04 2016). *Ley N° 5102 / PROMOCIÓN DE LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS BIENES Y SERVICIOS A CARGO DEL ESTADO*. Von <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/4669/promocion-de-la-inversion-en-infraestructura-publica-y-ampliacion-y-mejoramiento-de-los-bienes-y-servicios-a-cargo-del-estado> abgerufen
- BACCN. (23. 02 2016). *Ley N° 5542 / GARANTÍAS PARA LAS INVERSIONES Y FOMENTO A LA GENERACIÓN DE EMPLEO Y EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL*. Von <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/4523/garantias-para-las-inversiones-y-fomento-a-la-generacion-de-empleo-y-el-desarrollo-economico-y-social> abgerufen

- BACCN. (24. 05 2018). *Ley N° 4457 / PARA LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (MIPYMES)*. Von <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/8272/ley-n-4457> abgerufen
- BACCN. (15. 01 2020). *Ley N° 6480 / CREA LA EMPRESA POR ACCIONES SIMPLIFICADAS (EAS)*. Von <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/9100/ley-n-6480--crea-la-empresa-por-acciones-simplificadas-eas> abgerufen
- BACCN. (22. 03 2023). *Ley N° 6977 / REGULA EL FOMENTO, GENERACIÓN, PRODUCCIÓN, DESARROLLO Y LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES NO HIDRÁULICAS*. Von <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/11281/ley-n-6977-regula-el-fomento-generacion-produccion-desarrollo-y-la-utilizacion-de-energia-electrica-a-partir-de-fuentes-de-energias-renovables-no-convencionales-no-hidraulicas> abgerufen
- Banco Mundial. (2023). *Paraguay: panorama general*. Von <https://www.bancomundial.org/es/country/paraguay/overview> abgerufen
- BCP. (2023). Von <https://www.bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365> abgerufen
- BrokersView. (21. 12 2023). *Exploring the Guarani (PYG) and its Cultural Significance*. Von <https://www.brokersview.com/news/exploring-the-guarani-pyg-and-its-cultural-significance-211024> abgerufen
- CHORDIS. (2022). Von <https://chordispy.com/> abgerufen
- DESTATIS. (14. 02 2024). *Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel der Bundesrepublik Deutschland (vorläufige Ergebnisse)*. Von Statistisches Bundesamt: https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Aussenhandel/Tabellen/rangfolge-handelspartner.pdf?__blob=publicationFile abgerufen
- DESTATIS. (19. 01 2024). *Statistisches Länderprofil Paraguay*. Von Statistisches Bundesamt: https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/paraguay.pdf?__blob=publicationFile abgerufen
- Deutsche Botschaft. (2024). Von <https://asuncion.diplo.de/> abgerufen
- Expertengespräch_Nr_1. (21. 03 2024). Carlos Panayo; Rieder. (A. Paraguay, Interviewer)
- Expertengespräch_Nr_2. (22. 03 2024). FIUNA Prof. Dr. Michel Galeano. (A. Paraguay, Interviewer)
- Expertengespräch_Nr_3. (26. 03 2024). ANDE. (A. Paraguay, Interviewer)
- Expertengespräch_Nr_4. (01. 04 2024). Juan Domaniczky; PTI. (A. Paraguay, Interviewer)
- Expertengespräch_Nr_5. (03. 04 2024). Juan Pablo Nogues; ATOME Energy. (A. Paraguay, Interviewer)
- Expertengespräch_Nr_6. (17. 04 2024). Volker Hartmann; PARAFUEL. (A. Paraguay, Interviewer)
- GIZ. (31. 12 2022). *Paraguay*. Von <https://www.giz.de/de/weltweit/387.html> abgerufen
- IDB. (2024). *Catalizando la economía del Hidrógeno Verde en Paraguay*. Von <https://www.iadb.org/es/whats-our-impact/PR-T1320> abgerufen
- INTN. (2016). *Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología - Gobierno del Paraguay*. Von <https://www.intn.gov.py/index.php> abgerufen
- INTN. (28. 06 2017). *INTN renovó licencia ambiental*. Von Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología - Gobierno del Paraguay: <https://www.intn.gov.py/index.php/noticias/intn-renovo-licencia-ambiental> abgerufen
- INTN. (10. 09 2023). *Presentan avances en la elaboración de la Estrategia Nacional para la economía del Hidrógeno verde en Paraguay*. Von Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología - Gobierno del Paraguay: <https://www.intn.gov.py/index.php/noticias/presentan-avances-en-la-elaboracion-de-la-estrategia-nacional-para-la-economia-del-hidrogeno-verde-en-paraguay> abgerufen
- La Nación. (15. 06 2023). *Destacan en congreso internacional potencial de Paraguay para producir hidrógeno verde*. Von <https://www.lanacion.com.py/negocios/2023/06/15/destacan-en-congreso-internacional-potencial-de-paraguay-para-producir-hidrogeno-verde/> abgerufen
- La Nación. (26. 04 2023). *Paraguay está "topeado" por la falta de infraestructura*. Von https://www.lanacion.com.py/negocios_edicion_impresa/2023/04/26/paraguay-esta-topeado-por-la-falta-de-infraestructura/ abgerufen
- La Nación. (08. 09 2023). *Paraguay se sube al tren de inversiones en hidrógeno verde en la región*. Von <https://www.lanacion.com.py/negocios/2023/09/10/paraguay-se-sube-al-tren-de-inversiones-en-hidrogeno-verde-en-la-region/> abgerufen

- La Nación. (30. 12 2023). *Reafirman pronóstico de crecimiento de 3,8 % para el 2024*. Von https://www.lanacion.com.py/negocios_edicion_impresa/2023/12/30/reafirman-pronostico-de-crecimiento-de-38-para-el-2024/ abgerufen
- LivinginParaguay.com. (12. 12 2023). *Guaraní: The Language of Paraguayan Independence and Resourcefulness*. Von <https://www.livinginparaguay.com/guarani-the-language-of-paraguayan-independence-and-resourcefulness/> abgerufen
- Lloyds Bank. (11 2023). *Paraguay: Investing*. Von <https://www.lloydsbanktrade.com/en/market-potential/paraguay/investing> abgerufen
- Lucantonio, F., Sosa, J., & Aiello, R. G. (2022). *Breve reseña del sector de energía en Paraguay*. Von Banco Interamericano de Desarrollo - División de Energía: <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Breve-resena-del-sector-de-energia-en-Paraguay.pdf> abgerufen
- MADES. (29. 08 2022). *Licencia Ambiental*. Von Portal Paraguay: <https://www.paraguay.gov.py/oe/mades/74> abgerufen
- MARKETDATA. (12. 12 2023). *Paraguay sigue liderando el clima de negocios de América Latina, pese a fuerte caída en percepción y expectativas*. Von <https://marketdata.com.py/noticias/nacionales/paraguay-sigue-liderando-el-clima-de-negocios-de-america-latina-pese-a-fuerte-caida-en-percepcion-y-expectativas-125241/> abgerufen
- MARKETDATA. (07. 03 2024). *La empresa Parafuel planifica una inversión de USD 75 millones en Paraguay, con una proyección de USD 500 millones*. Von <https://marketdata.com.py/noticias/la-empresa-parafuel-planifica-una-inversion-de-usd-75-millones-en-paraguay-con-una-proyeccion-de-usd-500-millones-129632/> abgerufen
- MEF. (2024). *Calificación País*. Von <https://economia.gov.py/index.php/paraguay-y-el-mundo/calificacion-pais> abgerufen
- MIC. (26. 03 1991). *Ley N°: 60/90 / QUE ESTABLECE EL RÉGIMEN DE INCENTIVOS FISCALES PARA LA INVERSIÓN DE CAPITAL DE ORIGEN NACIONAL Y EXTRANJERO*. Von : <https://www.mic.gov.py/wp-content/uploads/2022/12/Ley60-90.pdf> abgerufen
- MIC. (01. 08 2001). *POR LA CUAL SE INTEGRA LA COMISIÓN TÉCNICA INTERINSTITUCIONAL CREADA POR DECRETO N° 11.771 DEL 29 DE DICIEMBRE DE 2000 Y SE REGLAMENTA SU FUNCIONAMIENTO*. Von https://www.mic.gov.py/wp-content/uploads/2023/11/Resolucion_N%C2%Bo_1_2001.pdf abgerufen
- MITIC. (12. 02 2024). *Paraguay reglamenta la nueva Ley de Energías Renovables*. Von <https://mitic.gov.py/paraguay-reglamenta-la-nueva-ley-de-energias-renovables/> abgerufen
- MTESS. (30. 06 2023). *POR LA CUAL SE REGLAMENTA EL REAJUSTE DE LOS SUELDOS Y JORNALES MÍNIMOS DE TRABAJADORES DEL SERVICIO DEMÉSTICO EN TODO EL TERRITORIO DE LA REPÚBLICA*. Von https://www.mtess.gov.py/application/files/8616/8866/1681/Resolucion_N_855.pdf abgerufen
- Mundo de la Electricidad. (2023). *Reglamentan la Ley de Energías Renovables No Convencionales*. Von <https://www.mundoelectricidad.com.py/Mundo%20254%20-%20Web.pdf> abgerufen
- NeoGreen Hydrogen. (2024). *Fueling the Transition to a Low-Carbon Global Economy*. Von <https://neogreenhydrogen.com/home> abgerufen
- OAS. (1992). *Constitución de la República del Paraguay, 1992*. Von https://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_pry_anexo3.pdf abgerufen
- OECD. (2023). *Paraguay. SUPPLEMENT TO EFFECTIVE CARBON RATES*. Von <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/effective-carbon-rates-paraguay.pdf> abgerufen
- PTI. (2016). *Atlas del potencial de energético solar y eólica del Paraguay*. Von PTI - Parque Tecnológico Itaipu / Itaipu Binacional: <https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/publicaciones/AtlaspotenenergSolarEolicoPy.pdf> abgerufen
- REDIEX. (2024). Von <https://www.rediex.gov.py/> abgerufen
- Riveros, G. (24. 12 2023). *El país tiene su primera norma paraguaya sobre hidrógeno*. Von abc - Económico: <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/economico/2023/12/24/el-pais-tiene-su-primera-norma-paraguaya-sobre-hidrogeno/> abgerufen
- Seetao. (28. 02 2022). *14GW! NeoGreen Hydrogen studies hydrogen production at Itaipu hydropower station*. Von <https://www.seetao.com/details/141158.html> abgerufen

- Statista. (02 2024). *Paraguay: Wichtigste Importländer im Jahr 2023*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1373760/umfrage/wichtigste-importlaender-fuer-paraguay/> abgerufen
- STRATEGICA. (2023). *Bankensektor in Paraguay*. Von <https://strategicasa.com/de/blog/bankensektor-in-paraguay/> abgerufen
- STRATEGICA. (2023). *Paraguays kulturelle Nuancen*. Von <https://strategicasa.com/de/blog/paraguays-kulturelle-nuancen/> abgerufen
- SUACE. (2024). *Sistema Unificada de Apertura y Cierre de Empresas*. Von <http://www.suace.gov.py/index.php/tramites/> abgerufen
- Teicher, K. (2016). *Erfolgreich im Paraguaygeschäft*. Norderstedt: BoD - Books on Demand.
- Transparency International. (2023). *Corruption Perception Index*. Von <https://www.transparency.org/en/cpi/2023> abgerufen
- Última Hora. (24. 07 2022). *Rediseñar el sector eléctrico*. Von <https://www.ultimahora.com/redisenar-el-sector-electrico-n3013993> abgerufen
- UNESCO. (2020). *Intangible Cultural Heritage. Practices and traditional knowledge of Terere in the culture of Pohã Ñana, Guaraní ancestral drink in Paraguay*. Von <https://ich.unesco.org/en/RL/practices-and-traditional-knowledge-of-terere-in-the-culture-of-poha-nana-guarani-ancestral-drink-in-paraguay-01603> abgerufen
- VMME - MOPC. (26. 09 2017). *En 2030 Paraguay consumirá toda la energía de Itaipú, Yacyretá y Acaray*. Von https://www.ssme.gov.py/vmme/index.php?option=com_content&view=article&id=1863:en-2030-paraguay-consumira-toda-la-energia-de-itaipu-yacyreta-y-acaray&catid=96:sample-news&Itemid=552 abgerufen
- VMME - MOPC. (28. 09 2021). *Energía - Comercialización*. Von https://www.ssme.gov.py/vmme/index.php?option=com_content&view=article&id=1218&Itemid=605 abgerufen
- VMME - MOPC. (06 2021). *Hacia la Ruta del Hidrógeno Verde en Paraguay. Marco Conceptual - Lineamiento para promover el desarrollo de hidrógeno verde para un crecimiento socioeconómico sostenible en el Paraguay*. Von https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/H2/H2%20Marco_Conceptual_DIGITAL.pdf abgerufen
- VMME - MOPC. (06 2021). *Hacia la Ruta del Hidrógeno Verde en Paraguay. Propuesta de Innovación - Lineamiento de un proyecto demostrativo de suministro y utilización de hidrógeno verde en el Paraguay*. Von https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/H2/H2%20Propuesta_de_Innovacion_DIGITAL.pdf abgerufen
- VMME - MOPC. (2023). *Balance Energético Nacional 2022 - En términos de Energía Final*. Von https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/balance2022/BEN%202022_Estadistico_VF.pdf abgerufen
- WageIndicator. (16. 06 2023). *Trabajo y Salarios*. Von <https://tusalario.org/paraguay/derechos-laborales/trabajo-y-salarios#:~:text=El%20pago%20se%20realiza%20en,m%C3%ADnimo%20nacional%20por%2026%20d%C3%A> Das. abgerufen

