



Aufbau von Green Hydrogen Hubs in strategischen Häfen Brasiliens

Zielmarktanalyse 2022 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

Deutsch- Brasilianische Industrie und Handelskammer - Rio de Janeiro
Av. Graça Aranha 1, 6° Stock
20030-002 Rio de Janeiro
Telefon: +55 21 2224-2123
E-Mail: info@ahk.com.br
Internetadresse: brasilien.rio.ahk.de

Kontaktpersonen

Loana von Gaevernitz Lima
E-Mail: loana@ahk.com.br

Stand

Juli 2022

Gestaltung und Produktion

Deutsch- Brasilianische Industrie und Handelskammer - Rio de Janeiro
Av. Graça Aranha 1, 6° Stock
20030-002 Rio de Janeiro

Bildnachweis

Shutterstock

Redaktion

Loana von Gaevernitz Lima (AHK RJ)
Ansgar Pinkowski (AHK RJ)
Shari Bangsow (AHK RJ)

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 sind 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.

Executive Summary

Die vorliegende Zielmarktanalyse wurde von der AHK Rio de Janeiro im Rahmen der Exportinitiative Energie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) zur Vorbereitung des Konsortialbildungsprojektes „Aufbau von Green Hydrogen Hubs in strategischen Häfen Brasiliens“ erstellt.

Die Erzeugung von grünem Wasserstoff ist ein zentrales Thema für die Energiewende und somit von internationaler Relevanz. Dabei bietet sich Brasilien als Erzeugerland besonders an, da zum einen erneuerbare Energien aufgrund klimatischer und geografischer Bedingungen in Vielzahl und kostengünstig zur Verfügung stehen und zum anderen eine gewisse geografische Nähe zu Europa besteht, die Brasilien von anderen Erzeugerländern in Lateinamerika und Asien unterscheidet.

Der Projektfokus liegt dabei auf der Errichtung von Green Hydrogen Hubs in strategischen Häfen Brasiliens. Um einen Wettbewerbsvorteil zu etablieren, sollte sich das Konsortium deutscher Unternehmen vor allem auf die Errichtung der Infrastruktur zur Speicherung, zum Transport und zur Umwandlung in speicher- bzw. transportfähige Medien des grünen Wasserstoffs spezialisieren, da sich bereits viele Unternehmen des Sektors im Land befinden.

Hinsichtlich der Gegebenheiten würden sich besonders drei Häfen in Brasilien für die Errichtung anbieten: der Porto do Açú im Bundesstaat Rio de Janeiro, der Porto de Pecém im Bundesstaat Ceará und der Porto de Suape im Bundesstaat Pernambuco. Diese Häfen besitzen in vielfältiger Weise geeignete Bedingungen für die Errichtung der Green Hydrogen Hubs und haben mehrfach auch schon eigene Motivation und Projekte für das Wasserstoffthema geäußert bzw. angekündigt.

Durch die Fokussierung auf Häfen kann insbesondere der Transport von Wasserstoff nach Europa und speziell Deutschland angestoßen werden. Brasilien besitzt jedoch auch ein vielversprechendes Potential für einen Inlandsmarkt.

Die Entwicklung des nationalen Wasserstoffmarktes liegt nicht nur im internationalen Interesse, sondern auch auf nationaler Ebene im Fokus. So wurde im Jahr 2021 ein nationaler Plan zur Herstellung von Wasserstoff von dem brasilianischen Ministerium für Bergbau und Energie veröffentlicht. Dieser soll sich auf sechs Kernthemen stützen: Stärkung der wissenschaftlich-technologischen Grundlagen, Ausbildung geeigneter Fachkräfte, Energieplanung, rechtlicher und regulatorischer Rahmen, Marktwachstum und Wettbewerbsfähigkeit sowie internationale Zusammenarbeit.

Das Konsortialprojekt könnte somit einen wichtigen Beitrag für die Entwicklung einer Infrastruktur von grünem Wasserstoff in Brasilien leisten und somit langfristig einen entscheidenden Schritt in Richtung des weltweiten Markthochlaufs von grünem Wasserstoff machen.

Verzeichnisse

I. Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	2
Verzeichnisse	4
II. Abbildungsverzeichnis	5
III. Abkürzungen	5
IV. Währungsumrechnung	5
V. Energieeinheiten	5
1. Die Projektopportunität	6
1.1 <i>Projektziel und -rahmen</i>	6
1.2 <i>Zielgruppe in der deutschen Industrie</i>	7
1.3 <i>Projekt- und Wettbewerbsumfeld</i>	7
1.3.1. Porto do Açú.....	8
1.3.2. Porto do Pecém.....	9
1.3.3. Porto de Suape	10
1.3.4. Weitere potentielle Häfen	11
1.3.5. Kooperationsmöglichkeiten für das Konsortium	11
1.4 <i>Wirtschaftliche Machbarkeit</i>	12
1.4.1. Business Case	13
1.5 <i>Technische Lösungsansätze</i>	16
1.5.1. Porto do Açú.....	16
1.5.2. Porto do Pecém.....	17
1.5.3. Porto de Suape	18
1.5.4. Technisches Umfeld	18
1.6 <i>Relevante projektbezogenen rechtliche und politische Rahmenbedingungen</i>	19
1.6.1. Außenhandel und Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland	20
1.6.2. Politisches Umfeld.....	21
1.6.3. Geschäftskontakt	22
1.6.4. Zollrechtliche Informationen	23
1.7 <i>SWOT Analyse</i>	23
2. Profile der Marktakteure	24
2.1. <i>Hersteller von erneuerbaren Energien</i>	24
2.2. <i>Hersteller von Wasserstoff</i>	28
2.3. <i>Potentielle Hersteller von Wasserstoff</i>	30
2.4. <i>Hersteller von Wasserstoff- und PtX-Technologien</i>	32
2.4. <i>Branchenverbände</i>	38
3. Anhänge	41
3.1. <i>Wichtige Messen im Zielland</i>	41
3.1.1 <i>Logistikbranche / Infrastruktur</i>	41

3.1.2 Erneuerbare Energien	41
3.1.3. Wasserstoff und PtX Technologien	41
3.2. Wichtige sonstige Adressen und Websites	41
3.3. Wichtige Fachzeitschriften und Nachrichtenportale	42
Quellenverzeichnis	43

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Herstellungskosten von Wasserstoff in Lateinamerika aus Solar- und Windenergie im Jahr 2050	13
Abbildung 2: Nachfrage an Wasserstoff in Nord- und Westeuropa im Jahr 2030	15
Abbildung 3: Lageplan Porto do Açú	16
Abbildung 4: Offshore Windgeschwindigkeiten Brasilien / Ceará	17
Abbildung 5: Porto do Pecém	17
Abbildung 6: Porto de Suape	18

III. Abkürzungen

CO ₂ – Kohlenstoffdioxid
EUR – Euro
MME – Ministério de Minas e Energia – Ministerium für Bergbau und Energie
Mio. – Millionen
Mrd. – Milliarden
R\$ – Brasilianische Real
USD – US-amerikanischer Dollar
ZPE – Zona de Processamento de Exportação

IV. Währungsumrechnung

Wechselkurs:	1 USD	1 EUR ¹
Stand: 23.06.2022	5,18 R\$	5,44 R\$

V. Energieeinheiten

kW	Kilowatt (entspricht 1.000 Watt)
MW	Megawatt (entspricht 1.000 Kilowatt)
GW	Gigawatt (entspricht 1.000 Megawatt)
kWh	Kilowattstunde (entspricht 1.000 Watt pro Stunde = 3,6 Megajoule)
MWh	Megawattstunde (entspricht 1.000 Kilowattstunden)
GWh	Gigawattstunde (entspricht 1.000 Megawattstunden)
TWh	Terawattstunde (entspricht 1.000 Gigawattstunden)
PWh	Petawattstunde (entspricht 1.000 Terawattstunden)

¹ (BancoCentral, 2022)

1. Die Projektopportunität

1.1. Projektziel und -rahmen

Die Nutzung von grünem Wasserstoff als direkter Energieträger oder Energievektor beschränkt sich derzeit in Brasilien auf einzelne Pilot- und F&E-Projekte.² Nichtsdestotrotz besitzt Brasilien ein enormes Potential in den Markt für grünen Wasserstoff einzusteigen und sich als ein Hauptexporteur zu positionieren, denn aufgrund seiner geografischen und klimatischen Situation ist Brasilien eines der favorisierten Länder für die Herstellung von grünem Wasserstoff zu konkurrenzfähigen Preisen, da erneuerbare Energien zahlreich und zu günstigen Kosten vorhanden sind. Brasilien besitzt aktuell schon einen CO₂-armen Strommix, der hauptsächlich auf Wasserkraft und Bioenergie basiert, in den Bereichen Wind- und Solarenergie steigen die Kapazitäten jedoch auch stetig an.³ Das führt dazu, dass der Preis für die Herstellung des grünen Wasserstoffs im weltweiten Vergleich in Brasilien am niedrigsten ist bzw. sein wird, denn er beträgt nur ungefähr 65 % der Kosten, welche in Deutschland notwendig wären.⁴ Auch bei der Herstellung mittels Dampfreformierung aus Biomethan besitzt Brasilien ein enormes Potential. So könnten laut dem Branchenverband ABiogás rund 85 Mrd. m³ pro Jahr zur Verfügung stehen.⁵ Darüber hinaus besitzt Brasilien eine geografische Nähe zu Europa besonders im Vergleich zu anderen möglichen Erzeugerländern in Lateinamerika oder Asien.

Ein bedeutende Chance der Entwicklung des grünen Wasserstoffmarkts in Brasilien sowie die Möglichkeit zum Export des hergestellten grünen Wasserstoffs stellt die Errichtung von Green Hydrogen Hubs und verbunden damit eine Infrastruktur zum Transport, zur Lagerung und zur Umwandlung des grünen Wasserstoffs in ein transportfähiges Medium in Industriehäfen dar. Industriehäfen spielen eine bedeutende Rolle bei der Dekarbonisierung, da diese als Blaupause für Industrien und Regierungen beim Übergang zu einer nachhaltigeren Energieversorgung dienen.⁶ Das Projekt könnte somit einen bedeutenden Bestandteil für den Markthochlauf von grünem Wasserstoff basierend auf deutschen Technologien in Brasilien darstellen.

Drei Industriehäfen Brasiliens bieten sich für die Etablierung der Green Hydrogen Hubs besonders an, da diese günstige Gegebenheiten besitzen und bereits Interesse in verschiedenster Weise geäußert haben: der Porto do Açu in Rio de Janeiro, der Porto do Pecém in Ceará und der Porto de Suape in Pernambuco. Auf diese Häfen wird in Folge dieser Zielmarktanalyse näher eingegangen. Außerdem sind in diesen Industriehäfen verschiedenste Industrien angesiedelt, welche in späterer Folge als Abnehmer des Wasserstoffs dienen könnten.

Das Konsortium aus deutschen Anbietern soll zusammenfassend integrierte Systemlösungen aus einer Hand für die brasilianischen Hafenbetreiber als Endkunden anbieten. Besonderer Fokus liegt dabei auf der Infrastruktur, insbesondere:

- Anlagen und Bestandteile zum Transport des grünen Wasserstoffs;
- Anlagen zur Speicherung des grünen Wasserstoffs bzw. von Derivaten;
- Anlagen zur Umwandlung des grünen Wasserstoffs in transportfähige Medien (Methanol, Ammoniak etc.).

Eine besondere Chance könnte außerdem die Fokussierung auf kleine Anlagen von einer Erzeugung bis zu 10 MW darstellen. Diese Marktnische wird von den derzeitigen Marktteilnehmern (Großunternehmen des Wasserstoffsektors), obwohl die notwendigen Kompetenzen vorhanden sind, nur wenig bedient und könnte eine erfolgreiche Etablierung des Konsortiums auf dem brasilianischen Markt mit sich bringen. Diese kleinen Anlagen könnten zunächst zur Belieferung des lokalen Marktes dienen, beispielsweise als Kraftstoffe für Trucks auf dem Hafengelände, zudem benötigen diese nur geringe Mengen an Energie und sind daher auch als kurzfristiges Projekt in kürzerer Zeit umsetzbar.

² (AHKRio, 2021)

³ (GTAI, Brasiliens Potential für grünen Wasserstoff beeindruckt, 2021)

⁴ (BloombergNEF, 2021)

⁵ (GTAI, Brasiliens Potential für grünen Wasserstoff beeindruckt, 2021)

⁶ (DNV, 2021)

1.2. Zielgruppe in der deutschen Industrie

Zum Aufbau der Green Hydrogen Hubs werden deutsche Unternehmen aus verschiedenen Industriebereichen benötigt. Der Fokus des Konsortialprojektes soll im Aufbau einer Infrastruktur zum Transport, zur Speicherung und Umwandlung des grün hergestellten Wasserstoffs liegen. Wichtige Unternehmen der H₂-Wertschöpfungskette sind bereits in Brasilien vertreten. So besitzen beispielsweise 95 % der Mitglieder des Global Hydrogen Councils Tochterunternehmen im Land. Der Fokus auf den Aufbau der Infrastruktur könnte einen möglichen Wettbewerbsvorteil darstellen.

Aus diesem Grund richtet sich das Projekt an deutsche KMUs, welche effiziente und integrierte Systemlösungen in folgenden Bereichen anbieten:

1. Anlagen und Bestandteile zum Transport des grünen Wasserstoffs

Hierzu zählen insbesondere Hersteller von Rohren, Ventilen, Armaturen, Pumpen, Dichtungen und Pipelines, welche für den Transport des grünen Wasserstoffs geeignet sind. Selbstverständlich werden in diesem Punkt auch Ingenieur- und Planungsunternehmen gesucht, welche womöglich schon Erfahrungen im Aufbau einer Transportinfrastruktur von Wasserstoff besitzen. Unternehmen im Bereich Hafenanlagebau können auch von enormem Wert sein, da die Infrastruktur auf die Gegebenheiten eines Hafens angepasst werden müssen.

2. Anlagen zur Speicherung des grünen Wasserstoffs bzw. von Derivaten

In diesem Bereich werden besonders Hersteller von Kompressoren, Druck- bzw. Speichertanks und Speichertechnologien gesucht, um den grünen Wasserstoff bzw. seine in einem separaten Schritt hergestellten Derivate zu speichern bzw. zu lagern.

3. Anlagen zur Umwandlung des grünen Wasserstoffs in transportfähige Medien

Unter diesem Punkt werden Unternehmen aus dem Bereich Umwandlung benötigt, welche den grün hergestellten Wasserstoff in einem nächsten Schritt in transportfähige Derivate wie beispielsweise Methanol oder Ammoniak umwandeln.

Das Ziel des Konsortiums sollte es sein, Unternehmen aus dem Wasserstoffsektor zu vereinen, die sich in ihrem Angebot so ergänzen, dass sie gemeinsam den Aufbau dieser Infrastruktur in den jeweiligen Industriehäfen ermöglichen.

1.3. Projekt- und Wettbewerbsumfeld

Wasserstoff wird in Brasilien derzeit nur in Synthese mit anderen Produkten und in industriellen Prozessen eingesetzt. Etwa 95 % der Wasserstoffproduktion entfallen dabei auf Petrobras, Brasiliens größtem nationalen (Erd-)Ölkonzern. Diese Produktion ist jedoch ausschließlich für den Eigenverbrauch bestimmt und wird in verschiedenen Produktionsprozessen von Erdölderivaten verwendet, so dass der hergestellte Wasserstoff nicht der brasilianischen Wertschöpfungskette zugeführt wird. Dieser von Petrobras hergestellte „graue“ Wasserstoff wird hauptsächlich durch das Dampfreformierungsverfahren von Erdgas erzeugt, wobei optional auch Naphtha oder katalytisches Reforming angewendet werden kann. Die restlichen 5 % der nationalen Wasserstoffproduktion werden von der Gasindustrie erzeugt, welche hauptsächlich auf vier Gasunternehmen aufgeteilt sind:

1. Linde White Martins

Linde ist ein weltweit führendes Industriegas- und Ingenieurunternehmen, welches in Deutschland gegründet wurde und im Oktober 2018 mit dem US-amerikanischen Unternehmen Praxair fusionierte. In Brasilien ist Linde mit der Tochtergesellschaft White Martins mit Sitz in Rio de Janeiro vertreten.

2. Air Liquide

Air Liquide gilt als eines der führenden Unternehmen im Bereich Industriegase, Medizin und Umweltschutz. Das in Frankreich gegründete Unternehmen ist seit 1945 auf dem brasilianischen Markt vertreten und beschäftigt insgesamt 1.200 Mitarbeiter in Brasilien.

3. Air Products & Chemicals

Dieser US-amerikanische Hersteller von Industriegasen und Industriechemikalien ist seit 1973 auf dem brasilianischen Markt und hat seinen Sitz in São Paulo.

4. Messer Group

Das in Deutschland gegründete Unternehmen ist aktuell der größte Industriegashersteller in Familienbesitz. Der Hauptsitz des Unternehmens für Brasilien befindet sich in Barueri im Bundesstaat São Paulo.⁷

Durch die weltweite Diskussion und Priorisierung des Themas grüner Wasserstoff bietet sich für Brasilien aktuell eine sehr vielversprechende Möglichkeit, sich als Hauptexporteur von grünem Wasserstoff auf dem Weltmarkt zu etablieren. In Zusammenhang damit besteht die Chance für einige Industriehäfen in Brasilien, sich als ein Hub für grünen Wasserstoff zu positionieren, um damit in Folge Industriebetriebe anzulocken, die innerhalb der Wertschöpfungskette von grünem Wasserstoff und PtX-Produkten tätig sind. Deutsche Technologien könnten dabei den entscheidenden Wettbewerbsvorteil bringen.

Besonders bieten sich derzeit drei Industriehäfen an, welche aufgrund schon geäußerten Interesses zur Etablierung von Green Hydrogen Hubs von besonderem Interesse sind.

1.3.1. Porto do Açu

Porto do Açu gilt als der größte Industriehafenkomplex in Brasilien und liegt im Südosten von Brasilien, diese Region ist die bevölkerungsreichste und produktivste Brasiliens und ist rund 9.500 km von Deutschland entfernt. Dieser Industriehafenkomplex gehört zu 98 % dem Logistikunternehmen Prumo und verfügt über eine Partnerschaft mit dem europäischen Hafen von Antwerpen. Porto do Açu gilt als hochmoderner Hafen, welcher über eine gutausgebaute Infrastruktur und eine effiziente private Verwaltung verfügt. Auf dem Hafengelände sind derzeit schon vielfältige Branchen vertreten, die später als Abnehmer für den grünen Wasserstoff bzw. dessen Derivate dienen könnten.⁸

Folgende Unternehmen haben eine Niederlassung im Porto do Açu:

Logistikunternehmen und -dienstleister:

- BP Marine: Vertrieb von Schiffskraftstoffen, die den Bedarf von Schiffen unterschiedlichster Größe und Tätigkeit decken.
- Vibra Logística: Logistik und Tankanlagen für Treibstoffe in dem Hafen.
- Dome: Logistik-, Wartungs- und Reparaturdienste für die Offshore-Industrie.
- Vast Infraestrutur: Infrastruktur- und Logistikhösungen für den sicheren, sauberen, effizienten und nachhaltigen Transport von Flüssigkeiten für den Energiemarkt.
- Edison Chouest Offshore: Führendes amerikanisches Unternehmen für maritime Transportlösungen mit der weltweit größten Offshore-Stützpunktbasis in Açu.
- InterMoor: Verankerung für Plattformen und FPSOs (Floating Production Storage and Offloading).
- Ocean Pact: Offshore-Umweltschutz Station und Logistikkbasis für Notfallmaßnahmen
- VIX: Logistikhösungen für die im Hafen ansässigen Unternehmen.

Energie:

- GNA Açu: Größtes Wärmekraftwerk in Lateinamerika mit 1.338 MW installierter Leistung.

Rohstoffe und Bergbau:

- Grupo Minas Gusa: Einfuhr von festen Brennstoffen für die Stahl- und Zementindustrie.
- Anglo American: Verarbeitung von Platingruppenmetalle und Vertrieb des Eisenerzterminals im Hafen.

⁷ (AHKRio, 2021)

⁸ (Prumo, 2022)

- Ferroport: Umschlag von Erzen über das Erzterminal, das die Bundestaaten Rio de Janeiro und mit Minas Gerais verbindet.

Herstellung von Modulen und Rohre:

- DF: Das aus Spanien stammende Unternehmen ist in der Montage von Modulen für die Öl- und Gasindustrie tätig.
- NOV: Globales Unternehmen mit einer in Açu installierten flexiblen Rohrproduktionsanlage zur Unterstützung der Offshore-Industrie.
- Technip FMC: Das Unternehmen verfügt über eine der modernsten Fabriken für flexible Rohre der Welt sowie über eine Spulenbasis (Simultaneous Peripheral Operations On-line) im Hafen.

1.3.2. Porto do Pecém

Der Porto do Pecém befindet sich im Nordosten Brasiliens und somit in näherer geografischer Distanz zu Europa, was eine exzellente Lage für den Export darstellt. Auch dieser Hafen besitzt eine Partnerschaft mit einem europäischen Hafen. So hält der niederländische Hafen von Rotterdam 30 % der Anteile des Porto do Pecém. Derzeit gibt dort noch keine bestehende PtX-Infrastruktur, jedoch gibt es bereits konkrete Pläne zur Errichtung einer ersten Anlage zur Erzeugung von grünem Wasserstoff. Diese Pilotanlage soll noch 2022 in Betrieb genommen werden und ein Investitionsvolumen von 41,9 Mio. R\$ umfassen.⁹ Vor Ort besteht eine hohe Nachfrage lokal ansässiger Unternehmen nach Wasserstoff beispielsweise durch Unternehmen der Stahl- und Düngemittelindustrie. Der Hafen hat bereits mehrere MoU (u.a. mit White Martins, Qair, Fortescue und ENEGIX) unterzeichnet, welche die Bestrebung, sich als Hub für grünen Wasserstoff zu etablieren, unterstreichen. Dazu zählen beispielsweise Pläne zur Errichtung eines Solarparks, eines Offshore-Windparks und einer Elektrolyseanlage zur Herstellung von grünem Wasserstoff. Der Hafen liegt außerdem in einer Zona de Processamento de Exportação (ZPE), einer Freihandelszone, die aktive Steueranreize für exportorientierte Unternehmen bietet.¹⁰

Aktuell haben 26 Unternehmen eine Niederlassung im Industriekomplex von Porto do Pecém. Dazu zählen 20 Anlagen aus der Stahl-, Zement-, Düngemittel-, Bergbauindustrie, mit einem erheblichen Potential für die Abnahme von vor Ort hergestellten grünen Wasserstoff. Im Folgenden werden die ansässigen Unternehmen und die somit potentiellen Abnehmer gruppiert nach Industrien genannt.

Stahlindustrie:

- [Aço Cearense](#),
- [Companhia Siderúrgica do Pecém – CSP](#),
- [Gerdau Silat](#),
- [Sudamin Remafra](#),
- [Phoenix Services](#),
- [Hydrostec](#).

Zement- / Betonindustrie:

- [Jotadois](#),
- [Cimento Apodi](#),
- [Grupo Polimix](#),
- [Votorantim Cimentos](#).

Logistikdienstleistungen und Depots:

- [Daniel Transportes](#),
- [Grupo Cordeiro](#),
- [Termaco](#),

⁹ (EPBR, 2021)

¹⁰ (Rotterdam, 2022)

- [TB Transportes.](#)
- [TMC – Terminal Multimodal de Cargas.](#)
- [VLI Logística.](#)

Energieerzeugung:

- [EDP.](#)
- [ENEL.](#)
- [Eneva.](#)
- [TermoCeará.](#)
- [Aeris Energy.](#)

Düngermittel:

- [Ourofertil.](#)

Industrielle Gase:

- [White Martins.](#)

Keramikindustrie:

- [Roca Cerâmica.](#)

Tierernährung:

- [DSM.](#)
- [Matsuda.](#)

1.3.3. Porto de Suape

Der Porto de Suape befindet sich ebenfalls im Nordosten von Brasilien. Der im Bundesstaat Pernambuco gelegene staatliche Hafen bietet besonders durch seine gute strategische Lage bezüglich Terminals, Logistik sowie ansässigen Dienstleistungsanbietern und Industrien eine optimale Ausgangslage für den Einstieg in den weltweiten Wasserstoffmarkt. Derzeit existieren bereits ein MoU zur Errichtung eines Pilotprojekts zur Herstellung von Wasserstoff mit Neoenergia, welche dem multinationalen Konzern Iberdrola angehört. Außerdem wurde vom französischen Investor Quair im Juni 2021 eine Machbarkeitsstudie zur Prüfung eines 3,8 Mrd. USD teuren Komplexes für grünen Wasserstoff angekündigt. Im Industriekomplex des Hafens befinden sich 224 Unternehmen aus 11 verschiedenen Wirtschaftszweigen: Logistik, Flüssiggut und Gase, Marine und Offshoredienstleistungen, Petrochemie, Kunststoffindustrie, Hersteller von Komponenten für Windräder, Energieerzeugung, Metallmechanik, Lebensmittel- und Getränkeindustrie, Baumaterialien und Pharmaindustrie.

Suape beherbergt etwa 150 Unternehmen (im Betrieb und in der Implementierungsphase), die sich auf verschiedene Bereiche wie Petrochemie, Energieerzeugung, Pharmazutik, flüssige und gasförmige Massengüter, Schifffahrt und Automobilindustrie verteilen.¹¹

Zement- / Betonindustrie:

- [Intercement](#)

Erdgas und Petrochemie:

- Minasgás S/A Indústria e Comércio (Supergasbras),
- Nacional Gás Distribuidora Ltda.,
- Liquigás Distribuidora S.A.,
- Refinaria Abreu e Lima - Rnest (Petróleo Brasileiro S.A. Petrobras),
- PQS/Alpek Polyester Brasil (Companhia Petroquímica de Pernambuco),
- Rota Derivados de Petróleo Ltda.

¹¹ (Suape, 2021)

Kunststoffindustrie / Verpackung:

- Indorama Ventures Polímeros S.A.,
- Amanco Wavin (Mexichem Brasil Indústria de Transformação Plástica Ltda.),
- Amcor Flexible Suape,
- Brasalpla Brasil Indústria de Embalagens Ltda.,
- Flex Embalagens Plásticas (Flex Import Comércio Indústria Ltda.),
- Forte Plástico.

Logistik:

- [Vibra Energia](#),
- Andaluz Logística e Transportes Ltda.,
- Ipiranga,
- Raizen,
- Atlântico Terminais S.A.,
- Ultracargo Logística S.A. (Tequimar).

Lebensmittel- und Getränkeindustrie:

- [Solar Coca-Cola](#),
- Pepsico,
- Seara Alimentos Ltda.,
- Arcor do Brasil,
- Bunge Alimentos S.A.,
- Camil Alimentos S.A.,
- Campari do Brasil Ltda.

Pharmaindustrie:

- Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A.

1.3.4. Weitere potentielle Häfen

Brasilien besitzt neben den eben erwähnten drei Industriehäfen selbstverständlich noch weitere über das ganze Land verteilte Hafenanlagen. Diese besitzen derzeit jedoch noch nicht die notwendigen Gegebenheiten für die Herstellung von grünem Wasserstoff bzw. dessen Infrastruktur, verglichen mit den eben genannten Häfen. Nichtsdestotrotz könnten weitere Häfen in Zukunft an Relevanz gewinnen. Zu diesem zählen beispielsweise der Porto Central im Bundesstaat Espírito Santo. Dieser Hafen befindet sich zwar derzeit noch im Aufbau, besitzt jedoch jetzt schon Bestreben zum Export von PtX Produkten und der Ansiedlung strategischer Wirtschaftssektoren wie Öl und Gas, Energieerzeugung, Landwirtschaft und Bergbau, welche ebenfalls als zukünftige Abnehmer des Wasserstoffs dienen könnten. Das Ziel ist es, den Hafen als neuen Tiefwasser-Mehrzweck-Industriehafenkomplex zu etablieren, welcher einen Zugang zu Autobahnen, künftigen Eisenbahnstrecken und anderen Infrastrukturen besitzt. Als weiterer Hafen ist der im Bundesstaat São Paulo gelegene Porto Santos zu erwähnen. Dieser besitzt bereits eine Struktur und Zertifizierung für den Import und Export von Ammoniak. Außerdem äußerte der Hamburger Hafen Interesse Anteile des Hafens zu erwerben.¹² In Zukunft könnte auch der Porto do Rio Grande im Bundesstaat Rio Grande do Sul an Relevanz gewinnen. Dort wurde ebenfalls bereits ein MoU zur Entwicklung eines möglichen Wasserstoffprojektes mit dem spanischen Investor Enerfin unterzeichnet.¹³ Der Porto do Rio Grande besitzt ein anschließendes Industriegebiet in der Größe von 2.580 Hektar, welches zahlreichen Abnehmerunternehmen des grünen Wasserstoffs Platz bietet.¹⁴

1.3.5. Kooperationsmöglichkeiten für das Konsortium

Für das Konsortium aus deutschen Unternehmen bieten sich zum einen Kooperationsmöglichkeiten mit den Häfen an. Hafenbetreiber treten üblicherweise als Vermieter von Industrieflächen innerhalb des Hafengeländes auf. Es

¹² (GIZ, 2022)

¹³ (CanalEnergia, 2022)

¹⁴ (RioGrande, 2022)

besteht daher stets ein großes Interesse neue innovative und zukunftsreiche Industrien anzuwerben. Mit der Schaffung einer dementsprechenden Infrastruktur für den Transport und zur Speicherung haben die Häfen die Möglichkeit sich gegenüber anderen Marktteilnehmern besser zu positionieren und somit diesen neuartigen Industriezweig aktiv mitaufzubauen.

Zum anderen könnte das Konsortium aber auch mit den eingangs erwähnten Gasunternehmen kooperieren. Allen voran Linde White Martins ist in verschiedensten MoU zum Aufbau von grünen Wasserstoffprojekten beteiligt.

Diese benötigen eine Infrastruktur für deren Anlagen und zu einer eventuellen Aufbereitung für den Export, damit verbunden Anlagen zur Zwischenlagerung und Umwandlung des Wasserstoffs in transportfähige Derivate wie Ammoniak oder andere Medien.

Darüber hinaus sind mögliche Abnehmer des hergestellten grünen Wasserstoffs weitere mögliche Kooperationspartner, da diese ebenfalls eine Infrastruktur zur Lagerung und Weiterverarbeitung des Wasserstoffs benötigen. Diese Abnehmer sind in allen Industriebereichen anzutreffen, beispielsweise Stahlwerke, Düngemittelhersteller, Zementfabriken, thermische Kraftwerke etc.

Im Rahmen der deutsch-brasilianischen Energiepartnerschaft wird in diesem Zusammenhang aktuell eine Studie zur Aufzeigung aller Projekte für die Produktion von grünem Wasserstoff und deren Entwicklungsstand erstellt. Diese Studie, welche kurz vor der Fertigstellung steht, kann weitere Hinweise und Daten für mögliche Kunden liefern.

1.4. Wirtschaftliche Machbarkeit

Die Erzeugung von grünem Wasserstoff ist zu sehr günstigen Preisen in Brasilien möglich. Grund dafür ist, dass erneuerbare Energieträger schon aktuell zahlreich vorhanden sind. Dabei besteht Brasiliens Strommatrix schon jetzt aus 85 % erneuerbaren Energieträgern, dabei ist der größte Teil Wasserkraft und Energie aus Biomasse, jedoch sind Wind- und Solarenergie stark im Ausbau. Brasilien besitzt ein enormes Potential für Offshore-Windkraft und Solarenergie, was den Anteil an erneuerbaren Energien in Zukunft noch steigern wird. Es wird erwartet, dass die derzeitigen Stromerzeugungskosten für erneuerbare Energien in Zukunft sinken werden. So liegen die Stromerzeugungskosten für Windenergie im Nordosten von Brasilien derzeit zwischen 119 und 142 R\$ pro MWh (das entspricht 21,87 bis 26,10 EUR), während Schätzungen zu Folge diese bis zum Jahr 2040 um ca. 27 % sinken werden. Ähnlich ist dies bei der Solarenergie zu erwarten, die Stromerzeugungskosten liegen hier derzeit bei rund 145 bis 184 R\$ (26,65 bis 33,82 EUR) pro MWh im Südosten und zwischen 129 und 169 R\$ (23,71 und 31,06 EUR) im Nordosten von Brasilien, bis zum Jahr 2040 wird hier von einer Senkung von 46 % ausgegangen. Schätzungen zu Folge kann somit von Stromerzeugungskosten bei Windenergie im Jahr 2030 von 20-24 USD pro MWh und 17-21 USD im Jahr 2040 ausgegangen werden. Die Stromerzeugungskosten von Solarenergie werden auf 16-20 EUR im Jahr 2030 geschätzt und 12-16 USD im Jahr 2040. Im Jahr 2040 wird Solarenergie somit kostengünstiger geschätzt als Windenergie. Brasilien besitzt jedoch auch Standorte, vor allem im Nordosten wie in den Bundesstaaten Ceará, Bahia und Piauí, an denen Gegebenheiten für eine hybride Stromerzeugung aus Solar- und Windkraft besteht. Brasilien steht derzeit weltweit an dritter Stelle bei der Erzeugung von erneuerbaren Energien und an siebter Stelle hinsichtlich der Gesamterzeugungskapazität, welche derzeit 175 GW beträgt.

Laut einer McKinsey-Studie beträgt das Marktpotential von grünem Wasserstoff im Jahr 2040 9 bis 11 Mrd. EUR allein im Inland Brasiliens. Vor allem der LKW-Güterverkehr, die Stahlindustrie, die Düngemittelindustrie und andere Industriezweige mit hohem Energieverbrauch könnten Hauptabnehmer des grünen Wasserstoffs werden. Da wie eingangs erwähnt die Stromerzeugungskosten in Brasilien kostengünstig sind, wird auch von einem enormen Exportpotential ausgegangen, vor allem in die USA und in die Europäische Union. Das Marktpotential für den Export könnte 2030 1 bis 2 Mrd. EUR und 2040 4 bis 6 Mrd. EUR betragen.¹⁵

Die Förderung der Herstellung von grünem Wasserstoff liegt nicht nur im Interesse von privaten Unternehmen und Europa. Die brasilianische Regierung hat verschiedene Förderprogramme aufgelegt, welche die Investitionen von Projekten entlang der Produktionskette von grünem Wasserstoff fördern. Die nationale Entwicklungsbank BNDES finanziert so die Produktion von Wasserstoff aus einer Finanzierungslinie, die ursprünglich für Ölraffinerien geschaffen wurde. Der Ausbau von erneuerbaren Energien, die in Folge zur Herstellung von grünem Wasserstoff genutzt werden, wird über den nationalen Klimafonds gefördert, ähnlich wie Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Nutzung von Wasserstoff im Verkehr.¹⁶

¹⁵ (McKinsey, 2021)

¹⁶ (GIZ, 2022)

1.4.1. Business Case

Der Markt für grünen Wasserstoff befindet sich derzeit noch im Aufbau. Allerdings ist der Markt für grauen Wasserstoff schon längst etabliert in Brasilien.

Dabei lässt sich die aktuelle Lage bzw. die Ausgangsposition in Brasilien wie folgt darstellen:

Aktuell produziert Brasilien 400 kt Wasserstoff aus nicht erneuerbaren Quellen, von welchem ca. 83 % zur Raffination genutzt werden. Die Kosten für die Herstellung des größtenteils grauen Wasserstoffs orientieren sich dabei an den derzeitigen Weltmarktpreisen und liegen bei ca. 4 bis 5 USD pro kg Wasserstoff.¹⁷

Durch den Reichtum an erneuerbaren Energien in Brasilien wird die Herstellung von grünem Wasserstoff jedoch deutlich an Relevanz gewinnen, was zu folgender Prognose führt:

Es wird erwartet, dass der Preis für grünen Wasserstoff in Zukunft auf bis zu 1 USD pro kg sinken wird. Gründe hierfür sind unter anderem stetig sinkende Kosten für Elektrolyseure und steigende Effizienz und Lebensdauer dieser, sinkende Strompreise und sinkende Zinssätze.¹⁸ Die Wettbewerbsfähigkeit Brasiliens für die Herstellung von grünem Wasserstoff wird aus folgender Abbildung der IEA ersichtlich, wobei die nivellierten Kosten des Wasserstoffs (Levelised Costs of Hydrogen – LCOH) im Jahr 2050 dabei bei 1,2 bis 1,4 USD im Nordosten von Brasilien pro kg Wasserstoff liegen sollen. Im Allgemeinen besitzt der Nordosten Brasiliens hohes Potential für den Ausbau von Wind- und Solarenergie (siehe Abbildung), welches in Zukunft die Preise für „grün“ hergestellten Strom stark senken wird.¹⁹

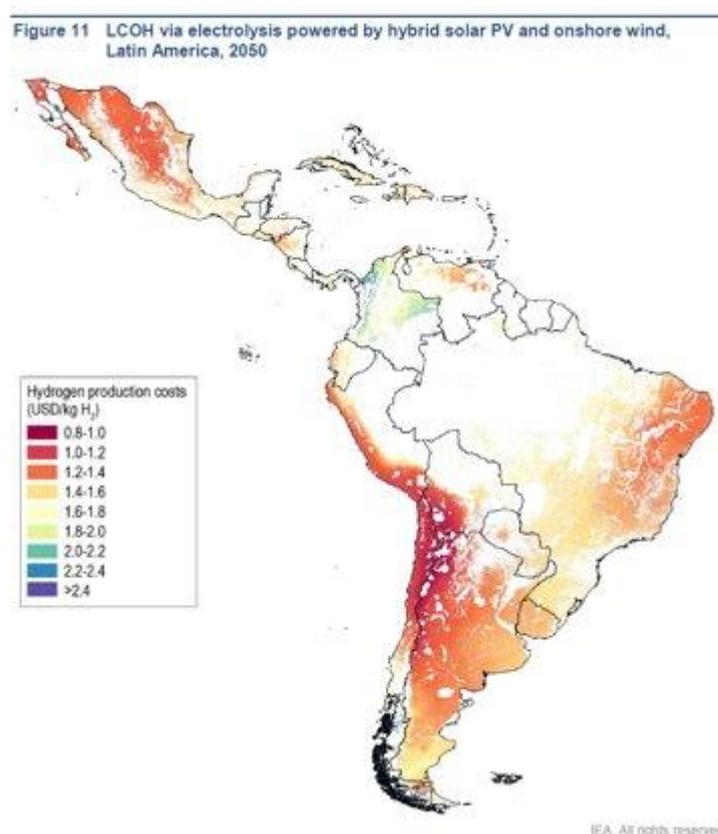


Abbildung 1: Herstellungskosten von Wasserstoff in Lateinamerika aus Solar- und Windenergie im Jahr 2050

Quelle: IEA

¹⁷ (IRENA, 2020)

¹⁸ (IRENA, 2020)

¹⁹ (IEA, Hydrogen in Latin America: From near-term opportunities to large-scale deployment, 2021)

Potentielle Abnehmer des grünen Wasserstoffs lassen sich im Allgemeinen in zwei Segmente teilen.

Zum einen verfügt Brasilien über einen vielversprechenden lokalen Markt. Hauptabnehmer des Wasserstoffs sind beispielsweise energiereiche Industrien wie die Zement-, Stahl- und Eisenindustrie, aber auch Hersteller von Methanol und Ammoniak, sowie die Verwendung zur Raffination und zum Transport. Laut der International Energy Agency wird bis 2030 die Nachfrage nach Wasserstoff in Brasilien je nach Szenario zwischen 52 % und 67 % steigen und somit erheblich an Relevanz gewinnen. Großes Potential liegt vor allem im Transport als auch in Industrieanwendungen, welche in Zukunft durch den Ausbau der notwendigen Infrastruktur und den technischen Fortschritt adäquater Anwendungen mehr Einfluss gewinnen.²⁰

Die Nachfrage von Brasilien nach Wasserstoff ist dabei eine der höchsten in Lateinamerika und wird es auch unabhängig vom eintretenden Szenario bleiben.

Hinsichtlich der Häfen ist zu erwähnen, dass derzeit der Porto do Pecém der Hafen mit den am meisten fortgeschritten Plänen zu Wasserstoffprojekten ist. Auf mögliche Abnehmer insbesondere im Hafengebiet des Porto do Pecém wird im Folgenden eingegangen.

Düngemittel:

Ouro Fertil Fertilizantes: Ourofertil ist ein Düngemittelunternehmen, dessen Haupttätigkeit der Import, die Herstellung und die Vermarktung von Düngemitteln und Rohstoffen ist. Das Unternehmen verfügt über 6 Produktionsanlagen und mehrere Distributionszentren mit einer Speicherkapazität von 160.000 Tonnen landesweit.

Stahl:

Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP): Im 2008 gegründet, ist ein binationales Joint Venture zwischen dem brasilianischen Unternehmen Vale (50 % der Anteile), einem der größten Eisenerzabbauunternehmen der Welt, und den südkoreanischen Unternehmen Dongkuk (30 %), dem weltweit größten Abnehmer von Stahlbrammen, und Posco (20 %), dem viertgrößten Stahlhersteller der Welt und dem ersten in Südkorea. Aktuell exportiert CSP ihre Stahlbrammen bereits in mehr als 23 Länder und steigert damit den Warenverkehr des Hafens von Pecém, Ceará, des Nordostens und Brasiliens beträchtlich, was sie zu einem der größten Exportunternehmen des Landes macht.

Gerdau Silat: Die Anlage von Gerdau im Complexo Industrial do Pecém ist Resultat der Übernahme von Siderúrgica Latino-Americana S.A. (Silat) im Jahr 2020, mit einer installierten Jahreskapazität von 600.000 Tonnen Langstahl-Walzwerk. Weltweit stößt Gerdau etwa die Hälfte des durchschnittlichen CO₂-Ausstoßes der Branche aus: Die Emissionen lagen bei 0,93 Tonnen CO₂ pro Tonne produzierten Stahls in 2020, im Vergleich zu dem Durchschnitt der Stahlindustrie (1,83 tCO₂e/t) nach Daten der World Steel Association (worldsteel). Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass das Unternehmen Kohlenstoff aus erneuerbaren forstwirtschaftlichen Quellen durch die Verwendung von Schrott für die Stahlherstellung und die Wiederverwendung von Prozessgasen (Wiederverwendung von rund 92 % der im Herstellungsprozess erzeugten Gase zur Erzeugung eigener Energie) nutzt.

Zement:

Votorantim Cimentos: Ist eines der größten zementproduzierenden Unternehmen der Welt (installierte Gesamtkapazität von 52,8 Mio. Tonnen Zement) mit Niederlassungen in 11 Ländern in Nord- und Südamerika, Europa, Afrika und Asien. Die Anlage im Industriekomplex Pecém wurde 2008 eingeweiht und produziert Zement und Mörtel mit einer jährlichen Produktionskapazität von 1 Mio. Tonnen Zement. Das Unternehmen ist eines der Gründungsmitglieder der Global Cement and Concrete Association (GCCA), die sich der ESG-Thematik und Konsolidierung von Beton als nachhaltigstem Baumaterial widmet. In Anlehnung an das globale Ziel der Branche, die Betonproduktion im Jahr 2050 kohlenstoffneutral zu gestalten, hat sich das Unternehmen das Ziel gesetzt, bis 2030 auf 520 kg Netto-Kohlenstoffemissionen pro Tonne zementhaltiges Produkt zu reduzieren und 53 % der Wärmeenergie durch alternative Brennstoffe zu ersetzen. Von 1990 bis 2019 konnte das Unternehmen die CO₂-Emissionen bereits um 23 % pro Tonne Zementprodukt senken.²¹

Zum anderen bietet der internationale Markt eine stetig wachsende Abnehmerseite.

²⁰ (IEA, Hydrogen in Latin America: From near-term opportunities to large-scale deployment, 2021)

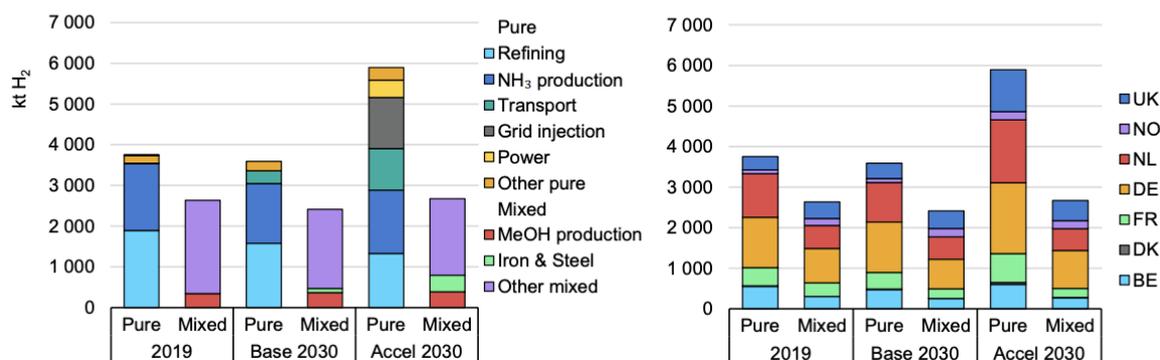
²¹ (Votorantim, 2022)

Es wird erwartet, dass der Handel mit grünem Wasserstoff in den 2030er Jahren an Dynamik gewinnen wird, verbunden mit der steigenden Wettbewerbsfähigkeit von grün hergestelltem Wasserstoff verglichen mit konventionell hergestelltem grauem Wasserstoff. Im selben Zeitraum könnten auch erste Wasserstoff-Handelsrouten etabliert werden, Absatzmärkte für den in Lateinamerika hergestellten (grünen) Wasserstoff liegen dabei hauptsächlich in Europa und Asien.

Schätzungen zu Folge werden bis 2050 etwa 2/3 des gesamten produzierten Wasserstoffs in Brasilien lokal verbraucht und 1/3 über internationale Routen gehandelt werden, wobei das Pipelinennetz, einschließlich (angepasster) Erdgaspipelines, als wichtigster logistischer Vektor fungiert, gefolgt von Seewegen für den Transport von Wasserstoffderivaten wie Ammoniak und Methanol.

Deutschlands Nachfrage nach grünem Wasserstoff ist die höchste in Nord- und Westeuropa, was unter anderem auf die stark vertretene Eisen- und Stahlindustrie zurückzuführen ist. Je nach Szenario wird die Nachfrage in Nord- und Westeuropa 2030 bei 3.800 bis 5.900 kt purem Wasserstoff liegen (siehe Abbildung 2).²²

Current and projected regional hydrogen demand by sector and country in the Baseline and Accelerated scenarios, 2030



IEA. All rights reserved.

Note: "Base" = Baseline scenario; "Accel" = Accelerated scenario.

NH₃ = ammonia; MeOH = methanol

BE = Belgium; DK = Denmark; FR = France; DE = Germany; NL = Netherlands; NO = Norway; UK = United Kingdom.

"Other pure" category includes use of dedicated hydrogen in buildings, biofuels production and the use of by-product hydrogen from chlor-alkali processes. "Iron & Steel" includes both DRI and injection in blast furnaces. "Other mixed" category includes the production of liquid synthetic fuels and the use of by-product hydrogen from residual industrial gases.

Abbildung 2: Nachfrage an Wasserstoff in Nord- und Westeuropa im Jahr 2030

Quelle: IEA

Um die Produktion von grünem Wasserstoff zu fördern und letztlich den Markthochlauf zu erreichen, gibt es verschiedene Programme. H2Global beispielsweise ist ein deutsches Förderprogramm, welches mittels eines auktionenbasierten Mechanismus den Aufbau einer Wasserstoff-Wertschöpfungskette konsequent fördern möchte. Hohe Vorabinvestitionen werden mittels einem Intermediär abgeschwächt, indem langfristige Kaufverträge auf Angebotsseite und kurzfristige Kaufverträge auf Nachfrageseite abgeschlossen werden. Die Differenz zwischen Angebots- und Nachfragepreisen wird durch Zuschüsse der deutschen Regierung ausgeglichen.²³

Nichtsdestotrotz ist es nicht zielführend, alleinig die Kosten des grünen Wasserstoffs zu betrachten. Vielmehr ist es notwendig die gesamte Wertschöpfungskette des (grünen) Wasserstoffs von der Erzeugung bis zum Endverbraucher basierend auf den Dekarbonisierungszielen der einzelnen Sektoren und Marktteilnehmer zu analysieren, um letztendlich eine kohlenstoffarme Produktionskette zu schaffen. Es ist anzunehmen, dass nicht nur der Preis ein Entscheidungskriterium darstellt, sondern noch andere Faktoren wie beispielsweise Unternehmensstrategie und Dekarbonisierungsziele existieren, die unter Umständen die Bereitschaft einen höheren Preis für grün hergestellten Wasserstoff zu zahlen schaffen. Des Weiteren sollte also je nach Projekt

²² (IEA, Hydrogen in North-Western Europe: A vision towards 2030, 2021)

²³ (H2Global, 2022)

immer eine umfassende Analyse aller Faktoren wie beispielsweise Verfügbarkeit von Finanzmitteln, Meinungen der Anteilseigner, Vorhandensein von Kohlenstoffzertifikaten etc. durchgeführt werden.

1.5. Technische Lösungsansätze

Der Aufbau von Green Hydrogen Hubs bietet sich insbesondere in den folgenden Häfen an, deren besondere Gegebenheiten in Folge näher beschrieben werden.

1.5.1. Porto do Açu

Der im Südosten gelegene Hafen Porto do Açu befindet sich im Bundesstaat Rio de Janeiro und gilt als der größte Industriehafen-Komplex Brasiliens, beispielsweise werden dort 25 % aller Öltransporte Brasiliens umgeschlagen. Porto do Açu verfügt über 10 private Terminals, an denen im Jahr 2021 insgesamt 56 Mt an Fracht abgefertigt wurden. Es stehen 90 km² Fläche zur industriellen Entwicklung zur Verfügung sowie 7 km an Kaianlagen, welche noch deutlich erweitert werden können. Die Tiefe am Offshore-Terminal beträgt 25 m, so dass auch VLCC-Frachtschiffe anlegen können. Das Onshore-Terminal verfügt über eine Tiefe von 14,5 m, so dass es auch für Panamax-Schiffe geeignet ist. Die Küstenlage bietet enormes Potential für Offshore-Windparks, dazu existieren bereits Pläne zum Bau von verschiedenen internationalen Unternehmen. Porto do Açu hat die Absicht sich als strategischer Partner für die Windindustrie zu positionieren, indem Logistik und Flächen zur Herstellung und Montage von Windrädern auf dem Hafengelände zur Verfügung gestellt werden.

Außerdem gibt es auch konkrete Pläne für die Errichtung eines Onshore-Solarparks mit dem Unternehmen Equinor, welcher auf einer Fläche von 3,7 km² errichtet werden soll und eine Kapazität von 240 MW besitzen wird. In der Vergangenheit wurde auch bereits hohes Interesse am Export von PtX-Produkten geäußert. Außerdem wurde im Mai diesen Jahres ein MoU mit Shell zur Errichtung einer Anlage zur Herstellung von grünem Wasserstoff auf dem Hafengelände unterzeichnet, welche im Jahr 2025 fertiggestellt werden und eine Anfangskapazität von 10 MW aufweisen soll, die jedoch später auf 100 MW ausgeweitet werden kann.²⁴ Die Investitionskosten des Projekts werden auf 20 bis 40 Mio. USD geschätzt.²⁵



Abbildung 3: Lageplan Porto do Açu

Quelle: <https://portodoacu.com.br/sobre-o-porto/porto-do-acu/>

²⁴ (Açu, 2022)

²⁵ (ABDIB, 2022)

1.5.2. Porto do Pecém

Der Porto do Pecém liegt im Bundesstaat Ceará im Nordosten von Brasilien. Dieser Bundesstaat besitzt ein enormes Potential an Sonnen- und Windenergie. So wurde das Potential der Erzeugung von Sonnenenergie auf 643 GW geschätzt, das Potential von Windkraft beträgt onshore 94 GW und offshore 117 GW. Das Potential der Erzeugung aus einer hybriden Variante aus Sonnen- und Windkraft wird auf 137 GW geschätzt.

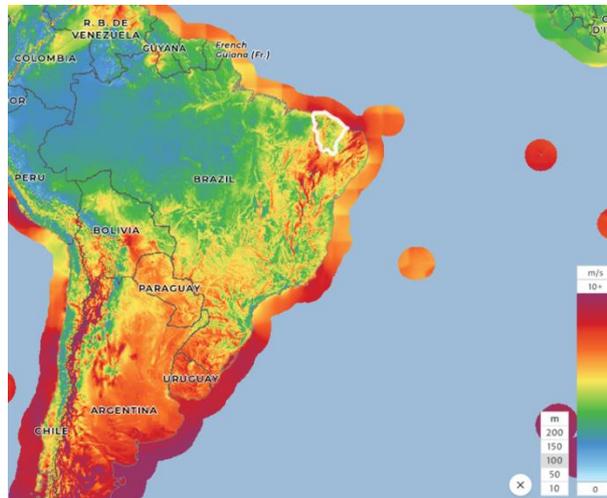


Abbildung 4: Offshore-Windgeschwindigkeiten Brasilien / Ceará

Quelle: <https://globalwindatlas.info/area/Brazil/Cear%C3%A1>

Es gibt bereits konkrete Pläne zur Errichtung verschiedener Offshore-Windparks. Der Porto do Pecém besitzt außerdem Pläne sich als Green Hydrogen Hub zu positionieren. Dazu wurde eine Arbeitsgruppe gegründet bestehend aus Vertretern des Bundesstaates Ceará, des Industrieverbands des Bundesstaates Ceará (FIEC), der Universidade Federal de Ceará (UFC) und dem Industrie- und Hafenkomples Porto do Pecém (CIPP). Das Ziel ist dabei Pecém und im allgemeinen Ceará als festen Wettbewerber auf dem globalen Markt für grünen Wasserstoff zu etablieren, zentrale Punkte sind dabei auch die strategische Partnerschaft, besonders zum Export des grünen Wasserstoffs, mit dem Hafen von Rotterdam, die lokale Herstellung von grünem Wasserstoff sowie die Nutzung des hergestellten Wasserstoffs im Industrie- und Hafenkomples von Pecém. Der Hafen besitzt einen Landungssteg, der sich 2 km ins Meer erstreckt. Daneben gibt es drei kürzere Nebenstege. Die Landungsstege verfügen über Anlegeplätze für trockene und flüssige Fracht (einschließlich LNG), Stückgut und Containerschiffe. Die Fracht kann über zwei Brücken per Straße oder per Pipeline zum Festland transportiert werden. In unmittelbarer Nähe des Hafens gibt es ein Industriegebiet, welches ständig expandiert.²⁶



Abbildung 5: Porto do Pecém

Quelle: <https://www.complexodopecem.com.br/porto/>

²⁶ (Rotterdam, 2022)

1.5.3. Porto de Suape

Der Porto de Suape liegt im Staat Pernambuco, der ebenfalls im Nordosten von Brasilien gelegen ist. Seine strategische Lage bietet sich somit ebenfalls sehr gut für den Export nach Europa an.

Der Hafенbetrieb in Suape wird in vier Kategorien eingeteilt: Stückgut, flüssige und feste Schüttgüter sowie Fahrzeuge. Die größten Frachttransporteure sind Unternehmen in den Bereichen Petrochemie, Flüssiggase und Gase. Im Jahr 2021 wurden im Porto de Suape insgesamt 22,1 Mio. t Fracht verladen.

Der Porto de Suape hat auch konkrete Wasserstoffpläne. So wurde im Mai diesen Jahres eine Ausschreibung für eine Anlage zur Herstellung von grünem Wasserstoff publiziert. Die Anlage soll 1 GW Elektrolysekapazität vorweisen und 2026 produktionsbereit sein. Der Hafen führt derzeit Gespräche mit dem französischen Unternehmen Qair, Casa dos Ventos und dem australischen Unternehmen Fortescue Future Industries (ein Tochterunternehmen des Bergbauunternehmens Fortescue Metals Group). Alle drei Unternehmen haben bereits MoU mit Porto de Suape unterzeichnet, es ist jedoch anzunehmen, dass noch weitere Unternehmen sich beteiligen werden.²⁷



Abbildung 6: Porto de Suape

Quelle: <https://universodenegocios.com.br/porto-de-suape-registra-maior-movimentacao-de-cargas-de-sua-historia/>

1.5.4. Technisches Umfeld

Brasilien zählt zu den Schwellenländern der Welt und besitzt, unter anderem auch aufgrund seiner langen Tradition mit Deutschland, einen relativ hohen Industrialisierungsgrad. Gerade im Südosten des Landes haben Städte wie São Paulo und Rio de Janeiro einen Lebensstandard, der ähnlich wie den Städten in Europa ist. Die Lage im Nordosten und Norden des Landes ist jedoch eine andere. Diese für den Ausbau von regenerativen Energien und grünen Wasserstoff wichtigen Regionen weisen nur einen geringeren Industrialisierungsgrad auf verglichen mit

²⁷ (Epbr, 2022)

dem Südosten, was sich vor allem am Fehlen einer spezialisierten Industrie sowie dem Fehlen von qualifizierten Fachkräften bemerkbar macht.

Hochspezialisierte Industrieprodukte müssen weiterhin nach Brasilien importiert werden. Auch wenn die deutsche Regierung speziell im Bereich Wasserstoff durch das Programm H₂-Brasil unter anderem im Bereich berufliche Ausbildung versucht, dem entgegenzusteuern und über die lokale Institution SENAI Ausbildungsprogramme anbietet, wird sich an dieser Situation auch mittelfristig sehr wenig ändern. Es besteht weiterhin ein hoher Bedarf an Know-how-Trägern und am Import von technischem Equipment in allen Bereichen entlang der Wertschöpfungskette von grünem Wasserstoff. Einige Bundesländer, wie Bahia und Ceará, haben bereits Gesetzesvorlagen auf dem Weg gebracht, um eine Zollbefreiung für Wasserstoffindustrieprodukte anzubieten. Dazu kommen immer mehr Kreditlinien von brasilianischen Banken wie der Bundesentwicklungsbank (BNDES), die es ebenfalls ermöglichen sollen, Industrieprodukte günstig ins Land zu holen und den neuen Wirtschaftsbereich aufzubauen.

Bezüglich der Größe der anzubietenden Anlagen haben erste Studien eine große Bandbreite ergeben. Von Kleinanlagen (0-5MW), die in Brasilien unter dem Fördergesetz für Forschung & Entwicklung fallen, bis hin zu Großanlagen im GW-Bereich bestehen Pläne und MoUs mit den verschiedenen Hafenbetreibern.

Alle diese Angaben zeigen die steigende Bedeutung, die das Thema erneuerbare Energien und grüner Wasserstoff in Brasilien gewinnt. Dadurch besteht natürlich eine steigende Nachfrage nach einer auf dem Handling und Weiterverarbeitung ausgelegten Infrastruktur. Das Ziel des Konsortiums ist es, diesen Bedarf zu decken. Die in dieser Zielmarktstudie genannten Hafenhubs sind dabei lediglich eine mögliche Anwendung. Andere Anwendungen können ebenfalls ganz oder teilweise von dem Angebot des Konsortiums profitieren.

1.6. Relevante projektbezogene rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Neben der derzeitigen weltweiten Aufmerksamkeit für die Herstellung und Nutzung von grünem Wasserstoff hat auch Brasilien 2021 ein nationales Programm zur Herstellung von Wasserstoff (PNH₂) gestartet. Dieses vom Ministerium für Bergbau und Energie (MME) veröffentlichte Programm baut auf drei zentralen Punkten auf: öffentliche Politik, technologische und marktwirtschaftliche Bedingungen, welche die Produktion von Wasserstoff im Land vorantreiben sollen. Diese Punkte sind voneinander abhängig und müssen sich laut der Leiterin der Sonderberatungsstelle des MME, Agnes M. da Costa, synchron entwickeln, um die gewünschten Ergebnisse hervorzurufen. Die Programmleitlinien sind in sechs Abschnitte geteilt:

1. Stärkung der wissenschaftlich-technologischen Grundlagen,
2. Ausbildung geeigneter Fachkräfte,
3. Energieplanung,
4. Rechtlicher und regulatorischer Rahmen,
5. Marktwachstum und Wettbewerbsfähigkeit,
6. Internationale Zusammenarbeit.²⁸

Innerhalb dieser Abschnitte wurden jeweils einzelne Maßnahmen zur Durchsetzung der Ziele manifestiert, zu den bedeutendsten gehört die Einführung von Zertifizierungsmechanismen.

Derzeit besteht in Brasilien ein hohes Interesse staatlicher Akteure auf nationaler und regionaler Ebene am Thema Wasserstoff, ebenso auf Seiten von Forschung und Entwicklung in der Privatwirtschaft. Dabei ist Brasilien in Lateinamerika eines der führenden Länder im Bereich Wasserstoff und im Besitz von Laboren mit internationalem Standard.

Brasilien setzt neben nationalen Maßnahmen auch stark auf internationale Zusammenarbeit. Ein Beispiel dafür ist das 2021 ins Leben gerufene Projekt H₂Brasil. Das von der Deutschen Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) ins Leben gerufene Programm soll den Ausbau des Marktes für grünen Wasserstoff im Land unterstützen, um somit einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgasemission und zur Dekarbonisierung der brasilianische Wirtschaft beizutragen. Diese Maßnahmen sind auch im Einklang mit der internationalen Strategie zur Bekämpfung des Klimawandels, welche im Pariser Klimaabkommen vereinbart wurde. In Zusammenarbeit mit dem MME werden im Rahmen des H₂Brasil-Projektes verschiedene Maßnahmen durchgeführt, dazu zählen:

²⁸ (EPE, 2022)

- Ausarbeitung von Energieplanungsszenarien;
- Ermittlung des Bedarfs im derzeitigen Rechtsrahmen;
- Analyse der Einführung eines H₂V-Zertifizierungssystems im Land;
- Verbreitung von Studien, Aktionen und Kampagnen über die Bedeutung der Produktion von grünem Wasserstoff in Brasilien;
- Förderung des Wissens- und Erfahrungsaustauschs mit Multiplikatoren, Meinungsmachern und Journalisten;
- Entwicklung von Bildungsinhalten;
- Einrichtung von Laboren mit Infrastruktur für Lern- und Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich der Wasserstoff-Technologien durch die Ausbildung von Multiplikatoren;
- Entwicklung innovativer Technologien, Ideen und Projekte für die Herstellung von grünem Wasserstoff und seinen PtX-Derivaten;
- Unterstützung der brasilianischen Universitäten durch Laboreinrichtungen und Austausch mit deutschen Forschungseinrichtungen und Universitäten;
- Unterstützung zur Verbesserung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit der industriellen Anwendung von grünem Wasserstoff in Brasilien durch die Entwicklung von Finanzierungsinstrumenten, um den brasilianischen Markt für grünen Wasserstoff anzukurbeln, und die Einrichtung eines Anwendungsklusters für Pilotprojekte entlang der H₂/PtX-Wertschöpfungskette.

Neben dem MME stützt sich das Projekt auf folgende Partner: die Energieforschungsgesellschaft (EPE), die Nationale Agentur für elektrische Energie (ANEEL), die nationalen Stromnetzbetreiber (ONS), die Nationale Agentur für Öl, Gas und Biokraftstoffe (ANP), den Nationalen Dienst für industrielles Lernen (SENAI), brasilianische und deutsche Unternehmen, Universitäten, Privatunternehmen und die deutsch-brasilianische Industrie- und Handelskammer (AHK).²⁹

Sowohl nationale Programme als auch internationale Kooperation zielen auf den Markthochlauf von grünem Wasserstoff auf dem brasilianischen Markt ab. Übergeordnetes Ziel ist es immer ein marktfreundliches Geschäftsumfeld für (grüne) Wasserstoff-Projekte in Brasilien zu schaffen.

1.6.1. Außenhandel und Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Brasilien ist neben Mexiko der wichtigste Handelspartner Deutschlands in Lateinamerika. Im Gegenzug stellt Deutschland für Brasilien den wichtigsten Wirtschaftspartner in Europa dar. Das liegt unter anderem am Exportgeschäft deutscher Unternehmen, die Produkte im Wert von ca. 8,45 Mrd. EUR (2020) nach Brasilien exportieren, aber auch an über 1.000 deutschen Unternehmen in Brasilien, welche ca. 10 % des industriellen BIP erwirtschaften und so 250.000 Arbeitsplätze sichern.³⁰ Besonders chemische Produkte, Maschinen, Fahrzeuge und Autoteile gehören zu den Produkten, die Brasilien von Deutschland importiert. Die deutsch-brasilianischen Handelsbeziehungen basieren nicht nur auf gemeinsamen Werten, sondern können auch eine lange Tradition vorweisen. Bestes Beispiel ist dabei die AHK Rio de Janeiro selbst, welche auf ein über 100-jähriges Bestehen zurückblicken kann. Deutsche Unternehmen haben einen wesentlichen Beitrag zum Aufbau der brasilianischen Wirtschaft geleistet, verfügen über strategische Stellungen in verschiedenen Branchen und sind fest in der Gesellschaft verankert. Auch in Zukunft gibt es zahlreiche Perspektiven für die deutsch-brasilianische Zusammenarbeit. So bieten beispielsweise die angestrebte Modernisierung der Industrie, der Ausbau der Verkehrs- und Energieinfrastruktur und des Gesundheitswesens zahlreiche Möglichkeiten deutsche Technologien auf den brasilianischen Markt zu bringen. Besonders Technologien rund um das Thema Industrie 4.0 bieten vielversprechende Chancen.³¹

Diese lange Tradition der deutsch-brasilianischen Wirtschaftsbeziehungen sowie die enge Verknüpfung der wirtschaftlichen Interessen schaffen gerade für deutsche Unternehmen ein positives Umfeld, welches es auch im Bereich der Energiewende zu nutzen gilt.

Im Energiebereich ist Deutschland hauptsächlich als Lieferant von Technologie tätig. Unternehmen wie Siemens Energy und Thyssen-Krupp bieten schlüsselfertige Kraftwerke an und bewerben sich auch für die Umsetzung von Produktionsanlagen für grünen Wasserstoff. Linde hat über die Akquisition von Praxair 2018 den größten brasilianischen Anbieter von technischen Gasen, White Martins, gekauft und betreibt darüber eine Reihe von

²⁹ (MME, 2022)

³⁰ (Thomas, 2022)

³¹ (BDI, BDI, 2021)

Anlagen zur Erzeugung von technischen Gasen, unter anderem auch Wasserstoff, welcher zurzeit jedoch nur „grau“ hergestellt wird.

Andere europäische Energieunternehmen sind einen anderen Weg gegangen und haben teilweise Konzessionen zur Erzeugung und Verteilung von elektrischer Energie und Erdgas im Land erhalten. Dazu gehören:

- EDP (Energie de Portugal) – Erzeugung und Verteilung von Energie. Installierte Kapazität: 2,9 GW.
- ENEL (Italien), mit 4,3 GW (1,8 GW Windenergie, 1,2 Solar und 1,3 GW Wasserkraft) der größte Anbieter von erneuerbaren Energien in Brasilien, dieser ist ebenfalls tätig im Bereich der Kommerzialisierung und der Leitung von Energie zwischen Brasilien und Argentinien.
- ENGIE (Frankreich): Erzeugung und Verteilung von elektrischer Energie. Zurzeit betreiben diese Wasserkraftwerke, thermische Kraftwerke, Wind- und Solarenergieparks in ganz Brasilien.
- Transport von Erdgas im Norden, Nordosten und Südosten von Brasilien durch das Unternehmen TAG (Transportadora Associada de Gás S.A)

EDP konstruiert gerade eine der ersten Produktionsanlagen für grünen Wasserstoff in Porto do Pecém im Bundesstaat Fortaleza. Die Anlage hat zurzeit eine Kapazität von 1,4 MW und wird auf dem Gelände des zum Unternehmen gehörenden Kohlekraftwerks gebaut, um Synergieeffekte für Wasseraufbereitung etc. zu nutzen. Geplante Inbetriebnahme ist Dezember 2022.

Neben den deutsch-brasilianischen Wirtschaftsbeziehungen pflegt Brasilien Handelsbeziehungen in die ganze Welt. Als wichtige Handelspartner und Hauptabnehmerländer gelten dabei China (32,4 %), USA (10,3 %), Argentinien (4,1 %) und die Niederlande (3,2 %). Die Volksrepublik China ist derzeit der wichtigste Handelspartner Brasiliens. Allein in den ersten zehn Monaten des Jahres 2019 erreichte die Handelsbilanz zwischen Brasilien und China einen Saldo von 21,45 Mrd. US-Dollar (USD).³²

Brasilien ist auch Teil des Freihandelsabkommens Mercosul (Mercado do Sul), welches zwischen den südamerikanischen Ländern Argentinien, Brasilien, Paraguay und Uruguay besteht. Dieses dient dazu, Zölle und Handelshemmnisse schrittweise abzubauen und somit den Handel von Gütern und Dienstleistungen innerhalb Südamerikas zu fördern. Mercosul gilt heute, gemessen an der Größe der beteiligten Volkswirtschaften, als das wichtigste Integrationssystem Lateinamerikas und der Karibik.³³ Außerdem laufen seit über 20 Jahren die Verhandlungen zu einem Freihandelsabkommen zwischen der EU und Mercosul, welches die derzeitigen hohen Zölle und andere derzeitig bestehenden Handelshemmnisse umgehen könnte.³⁴ Jedoch liegt dieses Handelsabkommen aktuell auf Eis. Weitere Abkommen mit Deutschland, beispielsweise ein bilaterales Abkommen oder ein Abkommen zur Vermeidung von Doppelbesteuerung, gibt es derzeit nicht.³⁵

1.6.2. Politisches Umfeld

Das politische Umfeld in Brasilien ist zurzeit geprägt von den in diesem Jahr stattfindenden Präsidentschaftswahlen, bei denen der zurzeit amtierende Präsident Jair Bolsonaro seine Wiederwahl versucht. Sein engster Widersacher ist der Ex-Präsident und durch Korruptionsskandale bekannte Lula da Silva. Die Wahl findet im Oktober statt, was bedeutet, dass bis dahin eine gewisse Unsicherheit bzgl. der Investitionssicherheit herrschen kann.

Allerdings ist festzustellen, dass beide Kandidaten grünen Wasserstoff als eine Entwicklungschance für das Land anerkannt haben und daher davon auszugehen ist, dass auch in Zukunft ein positives Investitionsumfeld geschaffen wird. International gesehen besitzt Lula da Silva, trotz der Korruptionsvorwürfe gegen ihn, ein besseres Image. Die sehr eigensinnigen und rechten Ansichten des jetzigen Präsidenten Bolsonaro und vor allem seine Amazonaspolitik haben viele ausländische Regierungen verstört, die es zurzeit ablehnen, größere Geschäfte mit der jetzigen Regierung zu tätigen.

Gleichzeitig zu der Präsidentschaftswahl finden auch in Brasilien Gouverneurswahlen in den einzelnen Bundesstaaten statt. Auch hier ist festzustellen, dass durch die positive Agenda, die grüner Wasserstoff bietet mit positiven Auswirkungen auf Arbeitsplätze und zusätzlichen Steuereinnahmen, das Thema auch weiterhin von eventuellen neuen Landesregierungen unterstützt wird.

³² (GTAI, Wirtschaftsdaten kompakt - Brasilien, 2021)

³³ (GF, 2021)

³⁴ (BDI, Mit EU-Mercosur-Abkommen weltweiten Handel stärken, 2021)

³⁵ (GTAI, Politische Unsicherheiten gefährden nach wie vor die Reformen, 2021)

1.6.3. Geschäftskontakt

Ethische und kulturelle Vielfalt ist in Brasilien tief verwurzelt. Durch verschiedene Einwanderungswellen haben unterschiedliche Kulturen ihren Einfluss in Brasilien hinterlassen, auch die deutsche Kultur beeinflusst aufgrund mehrerer Einwanderungswellen im 19. und 20. Jahrhundert noch heute die brasilianische Kultur. Nichtsdestotrotz gibt es grundlegende Unterschiede zwischen Brasilien und Deutschland, welche auch im geschäftlichen Kontext in Betracht gezogen werden müssen. In Brasilien haben zwischenmenschliche Bindung und damit verbunden Beziehungen zu Personen und Geschäftspartnern einen hohen Stellenwert. Innerhalb von Unternehmen wird der Zusammenhalt hochgehalten, hierarchische Strukturen werden von Außenstehenden deshalb leicht unterschätzt. Der Aufbau eines Kontaktnetzwerks zu Partnern, Kunden und Verwaltungsinstitutionen und die Pflege dessen ist unerlässlich.

Brasilianer lassen sich durchaus zu Zusagen verleiten, die unter Umständen nicht eingehalten werden können, um zuvorkommend zu wirken. Es sollte demnach verstärkt auf Körpersprache geachtet werden, um Missverständnisse und Enttäuschungen zu vermeiden. Ein klares Nein wird man nur selten hören, da laut brasilianischer Mentalität aus Höflichkeit auch Notlügen und Unwahrheiten angebracht sind. Außerdem können Brasilianer mit offener Kritik nur schwer umgehen. Wege zur Konfliktlösung sind dementsprechend lang und erfordern viel diplomatisches Geschick. Eine schnelle Problembeseitigung ist daher wichtig, um zukünftige Konflikte zu vermeiden. Pünktlichkeit ist in Brasilien nicht besonders wichtig und Verspätungen kommen regelmäßig vor. Es ist daher zu empfehlen Termine wenigstens eine Woche vor dem Treffen festzulegen und zwei Tage zuvor telefonisch zu bestätigen.

Die Pandemie hat auch die Art von Geschäftskontakten verändert. So finden Kontakte vorwiegend in digitaler Form statt, beispielsweise in Form digitaler Veranstaltungen oder über berufliche soziale Netzwerke wie LinkedIn. Brasilianer haben sich an die neuen Gegebenheiten der Kontaktaufnahme schnell angepasst. Das mit Abstand beliebteste Kommunikationstool ist der Messenger-Dienst WhatsApp, welcher auch im beruflichen Kontext genutzt wird. Oftmals findet die Kommunikation mit Geschäftspartnern über das persönliche WhatsApp-Konto effizienter und direkter statt als über Mail oder Anrufe. Videokonferenzen finden oftmals über die Plattformen Microsoft Teams oder Zoom statt. Diese virtuellen Calls laufen vielmals effizienter als Geschäftsbesuche ab, da Verspätungen vermieden werden und Small Talk weniger Zeit in Anspruch nimmt. Der wichtige persönliche Bezug bleibt jedoch teilweise auf der Strecke.

Für den Aufbau einer Geschäftsbeziehung, insbesondere für den Abschluss von Verträgen und Vereinbarungen, sind persönliche Geschäftsbesuche unabdingbar. In den Metropolen sprechen viele brasilianischen Geschäftsleute Englisch. Jedoch ist dieses, sollte es sich nicht um Führungskräfte multinationaler Unternehmen handeln, meistens nicht auf einer verhandlungsfähigen Ebene. Aus diesem Grund ist die Hinzuziehung eines Dolmetschers sinnvoll, welcher im Vorhinein mit entsprechenden Unterlagen zur Vorbereitung auf die anstehende Besprechung ausgestattet werden sollte. Selbstverständlich erleichtern auch eigene Portugiesisch-Kenntnisse den persönlichen Zugang zum jeweiligen Geschäftspartner erheblich. Unterlagen und Informationsmaterial (ggf. auch Visitenkarten) sollten möglichst in brasilianischem Portugiesisch präsentiert werden. Geschenke bei Geschäftsbesuchen sind nicht üblich und häufig auch durch Compliance-Regeln untersagt bzw. geregelt. Geschäftstermine sollten möglichst nicht vor oder direkt im Anschluss an einen Feiertag gelegt werden, da diese einen hohen Stellenwert in Brasilien genießen. Auch die Ferienzeit zwischen Weihnachten und Karneval sowie die im Juli eignen sich eher weniger für Geschäftsreisen und wichtige Verhandlungen.

Besprechungen dauern grundsätzlich länger als in Deutschland, dies ist zum einen auf Verspätungen, Small Talk und das Entstehen einer vertrauensvollen Atmosphäre, zum anderen darauf zurückzuführen, dass Tagesordnungen nicht Punkt für Punkt durchgegangen werden, sondern meist in einer zeitgleichen Erörterung mehrerer Punkte sowie einem angeregten Themenwechsel münden. Für ein Verhandlungsergebnis sind daher meist mehr Gesprächstermine anzusetzen als in Deutschland, da der direkte Gesprächspartner unter Umständen nicht die volle Entscheidungskompetenz hat. Der brasilianische Führungsstil ist hierarchischer als der deutsche, Entscheidungen werden dabei meist nur vom Geschäftsführer getroffen. Verhandlungen verlaufen demnach umso effizienter, je

höher der direkte Ansprechpartner in der Unternehmenshierarchie positioniert ist. Ein schriftliches Festhalten wichtiger Absprachen oder ein Vertragsentwurf als Ergebnis des Gesprächs ist zu empfehlen. Aber auch hier sind eine moderate Erwartungshaltung und Geduld von großer Wichtigkeit, denn auch schriftliche Vereinbarungen können nach brasilianischer Auffassung im Nachhinein abgeändert werden, sofern es sich nicht um rechtsgültige Verträge handelt.

Zusammenfassend im Anschluss noch einmal einige Dos and Don'ts, welche im Zusammenhang mit brasilianischen Geschäftskontakten beachtet werden sollten:

- Nehmen Sie Small Talk und persönliche Einladungen als wichtige Gelegenheit ernst.
- Erlernen Sie die indirekte Kommunikation der Brasilianer, interpretieren sie dementsprechend Aussagen und passen Sie Ihre Erwartungshaltung dementsprechend an.
- Lassen Sie keine Ungeduld oder Stress aufkommen, weder bezüglich Unpünktlichkeit noch in Bezug auf lange Besprechungen und nicht eingehaltene Fristen.
- Erkennen Sie Probleme frühzeitig und räumen Sie Missverständnisse aus, um offene Konflikte im Vorhinein zu vermeiden.
- Bringen Sie Kritik möglichst diplomatisch an.³⁶

1.6.4. Zollrechtliche Informationen

Die Import- und Zollabfertigung wird über das Integrierte Außenhandelssystem (Siscomex) geregelt. Dieses computergestützte System dient zur Standardisierung des Außenhandels und ermöglicht einen Informationsfluss bei Importen und Exporten, in dem es als einziges System für Registrierung, Überwachung und Kontrolle der Außenhandelspositionen zuständig ist. Regierungsbehörden und alle wirtschaftlichen Partner, welche an den Ein- und Ausfuhrvorgängen beteiligt sind, sind in Siscomex verbunden. Zur Durchführung von Außenhandelsgeschäften in Brasilien ist aus diesem Grund eine Berechtigung zur Nutzung von Siscomex unabdingbar. Diese Berechtigung (RADAR - Rastreamento de Atuação dos Intervenientes Aduaneiros) wird bei der Receita Federal do Brasil (RFB) beantragt und durch eine Vorabprüfung erteilt.³⁷

1.7. SWOT-Analyse

Strenghts (Stärken)	Weaknesses (Schwächen)
Vielfalt von erneuerbaren Energiequellen im Land (Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik, Biomasse)	Größe des Wasserstoff-Markts derzeit noch gering
Günstige klimatische und geografische Bedingungen für die Herstellung von grünem Wasserstoff im großen Maßstab	Derzeit wenige Rechtsvorschriften und Anreize in Brasilien bezüglich Wasserstoff
Energieentstehungskosten aus erneuerbaren Energiequellen liegen unter dem weltweiten Durchschnitt	Abwesenheit von H ₂ in der (brasilianischen) Energiematrix
Wachsendes politisches Interesse nach der Herstellung von Wasserstoff und erste Initiativen (bspw. PROH2)	Geringes Volumen der Strukturierungsprogramme: Wasserstoff und erneuerbare Energien (Photovoltaik, Wind und Biomasse)
Vielzahl von nationalen Forschungszentren und Labors, die sich mit dem Thema befassen	Geringes Investitionsvolumen in Brasilien im Vergleich zu Ländern mit definierten grünen H ₂ -Strategien
Internationales Engagement und Zusammenarbeit der brasilianischen Regierung (IPHE, ISO)	Wenige kommerzielle Pilotprojekte in Planung
Vorhandensein einer sektoralen Vertretung (ABH2)	Mangelnder Umfang der Produktion von nationalen Ausrüstungen (u.a. Elektrolyseure) und fehlendes inländisches Know-how (beschränkt auf F&E)
Erhöhtes soziales und ökologisches Bewusstsein bei potentiellen Verbrauchern	Notwendigkeit des Baus neuer Infrastrukturen für H ₂ (Speicherung und Verteilung), da Infrastrukturen derzeit auf Erdgas beschränkt sind

³⁶ (GTAI, Höflichkeit und persönliche Beziehungen gehen vor, 2021)

³⁷ (GTAI, Zoll und Einfuhr kompakt - Brasilien, 2021)

Öffentliche Mittel für F&E-Projekte für Wasserstofftechnologien (z. B. Speicherung und Elektromobilität) über das ANEEL-F&E-Programm und strategische Ausschreibungen	Langsames Tempo der Technologieübernahme (vom Labor bis zur Marktfähigkeit)
Erste Erfolge bei der Durchführung von Projekten im Zusammenhang mit dem Thema und mehreren laufenden Projekten	
Wiederaufbau einer nachhaltigen Düngemittelindustrie im Lande auf der Grundlage von grünem Ammoniak, um die Abhängigkeit von externen Inputs aus der Landwirtschaft zu verringern	
Opportunities (Chancen)	Threats (Risiken)
Internationale Verpflichtung, die vereinbarten Dekarbonisierungsziele zu erreichen (Pariser Klimaabkommen)	Brasilien steht im Wettbewerb mit anderen Ländern in Lateinamerika und der Welt bei der Versorgung mit grünem H ₂
Internationales Momentum der Nutzung von grünem Wasserstoff als zentrale Dekarbonisierungsstrategie für die Wirtschaft	Höhere Agilität anderer Regierungen wie Chile bei der Planung und Umsetzung von Strukturierungsmaßnahmen entlang der Wertschöpfungskette für die Produktion von grünem H ₂ für den Export und den lokalen Verbrauch
Steigende Nachfrage auf dem Weltmarkt für grünen Wasserstoff	„Custo Brasil“: Regulierung, bürokratische Hürden und fehlende Infrastruktur
Verwendung von grünem Wasserstoff als Speicher für erneuerbare Energien (Wasserkraft, Photovoltaik und Windkraft)	Verzögerung bei der Verabschiedung von Gesetzen aufgrund der Präsidentschaftswahl im 3. Q 2022
Nutzung des brasilianischen Photovoltaik- und Windkraftbooms zur Herstellung von grünem Wasserstoff und zur Förderung der dezentralen Stromerzeugung im Lande	
Öffnung des Offshore-Windmarktes, der neues Potential für die Erzeugung von grünem H ₂ bietet	
Entwicklung eines lokalen grünen H ₂ -Verbrauchermarktes als Alternative/Ergänzung zum Exportmarkt	
Wachsendes Interesse der brasilianischen Industrie an nachhaltigem H ₂ - Chance zur Forcierung von Investitionen des Privatsektors	
Zahlreiche potentielle Anwendungen: z. B. Herstellung von grünen Kraftstoffen, Elektrifizierung, Mobilität	
Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft: weniger Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und größere Energiesicherheit	
Entwicklung des Erdgasmarktes in Brasilien unter dem Gesichtspunkt des Ausbaus des Gaspipelinetzes mit der Möglichkeit der Einspeisung und/oder Mischung von H ₂ mit Erdgas	

2. Profile der Marktakteure

Im nachfolgenden Teil werden relevante brasilianische Marktakteure aus dem Bereich grüner Wasserstoff mittels einer Kurzbeschreibung vorgestellt. Dabei handelt es sich sowohl um Institutionen als auch um Markt aktive Unternehmen, welche für das Konsortium von Relevanz sein könnten.

2.1. Hersteller von erneuerbaren Energien

AES Tietê - AES Brasil

Adresse	Av. Rio Branco 1, 14 ^o andar, sl. B, Rio de Janeiro, RJ, 20090-907
Telefon	+55 (11) 3321-7750
E-Mail	aes.imprensa@aes.com
Web	https://www.aesbrasil.com.br/pt-br/nossa-historia
Geschäftstätigkeit	Wichtiger Akteur bei der Vermarktung von Energie, die in eigenen Wasser-, Wind- und Solarkraftwerken erzeugt wird. Entwicklung von kleinen und großen Lösungen für erneuerbare und saubere Energie. Das Unternehmen gehört zu den größten und modernsten Energieerzeugern Brasiliens und ist seit mehr als 20 Jahren in dem Land tätig. Der Wasserkraftpark besteht aus neun Wasserkraftwerken und drei Kleinwasserkraftwerken, vier Windkraftanlagen und zwei Solaranlagen. Im Bereich der Energieerzeugung verfügt AES Brasil im Bundesstaat São Paulo über einen Kraftwerkspark, der aus neun Wasserkraftwerken in der zentralen und nordwestlichen Region des Bundesstaates sowie drei Kleinwasserkraftwerken (PHC) im Bundesstaat Minas Gerais mit einer installierten Leistung von 2.651 MW besteht, was 21 % der im Bundesstaat São Paulo erzeugten Energie und 2,6 % des nationalen Marktes entspricht.

Aliança Geração de Energia

Adresse	R. Matias Cardoso, 169 – Santo Agostinho BH / MG, CEP: 30.170-050
Telefon	+55 (31) 2191-3300
E-Mail	suprimentos@aliancaenergia.com.br
Web	www.aliancaenergia.com.br
Geschäftstätigkeit	Aliança Geração de Energia S.A. ist ein brasilianisches Unternehmen, das auf dem Markt für Stromerzeugung und -handel tätig ist. Das Unternehmen wurde 2015 gegründet und gehört zu den größten privaten Stromerzeugern in Brasilien. Aliança Energia setzt auch auf künftige Investitionen in die Stromerzeugung aus verschiedenen Quellen wie Wind- und Solarenergie, um die Diversifizierung und Nachhaltigkeit ihrer Tätigkeit zu gewährleisten.

BW GUIRAPÁ

Adresse	Av. Prefeito Dacio Oliveira, Nº 889, Barauna (1 ^o andar) CEP 46400-000 - Caetitê - BA. Telefone: 77
Telefon	+55 3454-3200 / 1718
E-Mail	contato@bwquirapa.com.br
Web	www.bwquirapa.com.br
Geschäftstätigkeit	BW Guirapá wurde 2011 gegründet, als das Unternehmen der Gewinner der Reserve-Energie-Auktion war und durchschnittlich 81 MW durch 7 Windkraftprojekte im Bundesstaat Bahia aushandelte. Die Auftragsvergabe für diese Projekte machte etwa 20 % des gesamten in diesem Wettbewerb verhandelten Volumens aus. Die sieben Windparks bilden den Guirapá-Komplex, der sich zwischen den Gemeinden Pindaí und Caetitê im Südwesten Bahias befindet. Der Komplex verfügt über ein Potential von etwa 170 MW mit einem Kapazitätsfaktor von über 50 %, was über dem nationalen und weltweiten Durchschnitt liegt.

CEMIG

Adresse	Rua Rio de Janeiro, 1144, Belo Horizonte, MG – Brasil CEP: 30160-972
Telefon	+55 8007210116 / WhatsApp: (31) 3506-1160
E-Mail	energiacemig@cemig.com.br
Web	www.cemig.com.br
Geschäftstätigkeit	Companhia Energética de Minas Gerais S.A. (CEMIG) ist einer der wichtigsten brasilianischen Stromkonzessionäre mit Sitz in Belo Horizonte, der Hauptstadt des Bundesstaates Minas Gerais. Es ist das größte integrierte Unternehmen im Bereich der elektrischen Energie in Südamerika, gemessen an der Zahl der Kunden, und das größte in Lateinamerika, gemessen an den Kilometern des Netzes, der Ausrüstung und der Anlagen. Die Gruppe setzt sich aus über 181 Unternehmen und 17 Konsortien zusammen.

CEPEL

Adresse	Av. Horácio Macedo 354 (Avenida), Rio de Janeiro, RJ, 21941-911
Telefon	+55 (21) 2598-6000
E-Mail	k.A.
Web	www.cepel.br

Geschäftstätigkeit	<p>Cepel entwickelt eine eigene Sammlung von Methoden und Computerprogrammen, um die verschiedenen Bedürfnisse des brasilianischen Stromversorgungssystems zu unterstützen. Diese Programme sind in die folgenden Kategorien unterteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse elektrischer Netze, • System-Automatisierung, • Vermögensverwaltung, • Energie-Optimierung, • Erneuerbare Energien und Nachhaltigkeit. <p>Darüber hinaus verfügt sie über mehrere Forschungslinien und Dienstleistungen zur Deckung des Energiebedarfs.</p>
--------------------	--

Cesp - AUREN

Adresse	Avenida Doutora Ruth Cardoso, 8.501 Pinheiros - São Paulo / SP - CEP 05425-070
Telefon	+55 (11) 2874-2590
E-Mail	k.A.
Web	www.cesp.com.br
Geschäftstätigkeit	<p>Auren ist eine Referenz im Bereich der erneuerbaren Energien und einer der größten Händler in Brasilien, der ein diversifiziertes Portfolio mit Hunderten von Kunden bedient. Das Unternehmen verfügt über ein vielfältiges Portfolio an Produkten und Lösungen. Es arbeitet mit einer sauberen Matrix und einer der größten installierten Kapazitäten des Landes, die im Durchschnitt 2,5 GW bewegen.</p>

Copel

Adresse	Rua José Izidoro Biazzetto, 158, Mossunguê, CEP: 81200-240, Curitiba – PR
Telefon	+55 0800 41 2772
E-Mail	acionistas@copel.com
Web	www.copel.com/hpcweb
Geschäftstätigkeit	<p>Das Unternehmen versorgt direkt 4.515.938 Verbraucher in 394 Gemeinden und 1.113 Ortschaften (Bezirke, Städte und Dörfer) in Paraná.</p> <p>Seine Struktur umfasst die Tätigkeit von einem eigenem Kraftwerkspark mit 30 eigenen Anlagen und 11 Beteiligungen, dessen installierte Leistung insgesamt 5.675 MW beträgt – 93 % aus erneuerbaren Quellen wie Wasser- und Windkraft – und der etwa 4 % der gesamten Stromerzeugung in Brasilien ausmacht.</p> <p>Das Übertragungsnetz besteht aus mehr als 4 000 km Leitungen und 45 automatisierten Umspannwerken. Das Verteilungsnetz ist mit 195.000 km Leitungen und 362 automatisierten Umspannwerken das drittgrößte des Landes.</p> <p>Darüber hinaus verfügt das Unternehmen über ein optisches Telekommunikationssystem mit 30 Tausend km Glasfaserkabel, das 49 Tausend Kunden in 399 Städten in Paraná und zwei in Santa Catarina versorgt.</p>

EDF

Adresse	Avenida República do Chile, 330 – 6º andar – Torre Oeste, Cep: 20031-170 / Centro – Rio de Janeiro – RJ – Brazil
Telefon	+55 21 3974-6100
E-Mail	contato@edfnf.com.br
Web	www.edfnortefluminense.com.br
Geschäftstätigkeit	<p>Die brasilianische Tochtergesellschaft der französischen Gruppe Électricité de France, EDF Norte Fluminense, ist eine Plattform für Wärme- und Wasserkraftwerksprojekte und Dienstleistungen in Brasilien. Das Unternehmen ist seit 2004 aktiv und spielt eine wichtige Rolle bei der Verwirklichung der Ziele und Ambitionen des EDF-Konzerns im Lande, indem es Energie für mehr als 4 Mio. Menschen erzeugt.</p>

Enel Green Power

Adresse	Praça Leoni Ramos, 1, 5º andar – Bloco 2, CEP 24210-205 - Niterói
Telefon	+55 21 2206.5600
E-Mail	imprensa@enel.com
Web	www.enelgreenpower.com

Geschäftstätigkeit	Enel Green Power verfügt über 100 % grüne Energie im Land. Ziel ist es, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen zu steigern, um den Zugang zu Energie in ländlichen Gebieten zu gewährleisten und die Energieeffizienz des Landes zu verbessern.
--------------------	---

Engie Brasil

Adresse	Avenida Presidente Wilson, 231, 22º andar, Centro, Rio de Janeiro – RJ CEP: 20030-021
Telefon	+55 (21) 3974 5400
E-Mail	engie@edelman.com
Web	www.engie.com.br
Geschäftstätigkeit	ENGIE ist das größte private Energieunternehmen in Brasilien, das in den Bereichen Erzeugung, Verkauf und Übertragung von Strom, Gastransport und Energielösungen tätig ist. Mit 10 GW in 69 Anlagen, was etwa 6 % der nationalen Kapazität entspricht, kommen über 97 % seiner eigenen installierten Kapazität aus erneuerbaren Quellen mit geringen Treibhausgasemissionen, wie Wasser-, Wind-, Solar- und Biomasseanlagen.

FURNAS Centrais Elétricas S.A.

Adresse	Av. Graça Aranha, 26 – Centro Rio de Janeiro / RJ, CEP: 20030-000
Telefon	+55 21 2528-3112
E-Mail	
Web	www.furnas.com.br
Geschäftstätigkeit	FURNAS Centrais Elétricas ist eine gemischtwirtschaftliche Bundesgesellschaft mit geschlossenem Kapital, die von Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – Eletrobras kontrolliert wird. Das Unternehmen ist in der Erzeugung, Übertragung und Vermarktung von elektrischer Energie tätig. Sie ist in 15 Bundesstaaten und im Hauptstadtdistrikt vertreten. Das System umfasst 21 Wasserkraftwerke, 2 thermoelektrische Anlagen und 1 Windkraftanlage, die entweder selbst oder in Partnerschaft mit dem Privatsektor betrieben werden, sowie 34.995,13 km Übertragungsleitungen und 72 Umspannwerke.

Grupo Eletrobras

Adresse	Rua da Quitanda, 196 – Centro Rio de Janeiro, CEP 20091-005
Telefon	+55 (21) 2514 -5151
E-Mail	k.A.
Web	www.eletrobras.com
Geschäftstätigkeit	Brasilien's größtes Stromerzeugungsunternehmen. Produktion von rund 100 Mio. kumulierten MWh bis zum 2. Quartal 2021, genug, um mehr als ein Drittel des brasilianischen Stromverbrauchs zu decken. Die installierte Kapazität erreichte im Jahr 2021 50.515 MW, was 28 % der gesamten installierten Kapazität in Brasilien entspricht. Von der gesamten installierten Kapazität stammen rund 97 % aus sauberen Quellen mit geringen Treibhausgasemissionen. Zu den 36 Wasserkraftwerken, 10 Erdgas-, Öl- und Kohlekraftwerken, zwei thermonuklearen Kraftwerken, 20 Windkraftwerken und einem Solarkraftwerk, die sich im Eigentum oder in Partnerschaft befinden und über das gesamte Staatsgebiet verteilt sind, gehören einige der größten Unternehmen Brasiliens und der Welt, die darüber hinaus Strukturierungs- und Pionierprojekte im Lande durchführen.

Itaipu

Adresse	Foz do Iguaçu - Centro Executivo Av. Sívlio Américo Sasdelli, 800
---------	--

Telefon	Vila A - CEP 85866-900 Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil
E-Mail	+55 45 3520-5252 / + 55 61 3223-0739
Web	k.A.
Geschäftstätigkeit	www.itaipu.gov.br
	Itaipu ist eine binationale Einheit, die durch den am 26. April 1973 unterzeichneten Vertrag zwischen der Föderativen Republik Brasilien und der Republik Paraguay mit gleichen Rechten und Pflichten gegründet wurde und geregelt wird. Das Unternehmen ist bestrebt, im Einklang mit internationalen, brasilianischen und paraguayischen Transparenzstandards zu handeln, und zwar durch einvernehmliche Beratungen, an denen Brasilianer und Paraguayer beteiligt sind.

LINHARES GERAÇÃO S.A.

Adresse	Rua Prof. Almeida Cousin, 125 – Sala 503 - Enseada do Suá - Vitória – ES - CEP: 29.050-565
Telefon	0800 037 1797 / +55 (27) 3205-0561
E-Mail	contato@lgsa.com.br
Web	www.lgsa.com.br
Geschäftstätigkeit	Linhares Geração S.A. hat den Zweck, Strom zu erzeugen und wird derzeit von BTG Pactual Infraestrutura Dividendos Fundo de Investimento em Participações em Infraestrutura BDIV 11, einem von BTG Pactual verwalteten Fonds, kontrolliert. Das Unternehmen verfügt außerdem über die Genehmigung des Ministeriums für Bergbau und Energie (MME), bis 2044 als unabhängiger Stromerzeuger (PIE) tätig zu sein, sowie über Verträge für den Verkauf von Strom im regulierten Umfeld (CCEARs) der Kammer für die Kommerzialisierung elektrischer Energie (CCEE) mit 35 Konzessionären der Stromverteilung, die bis 2025 gelten.

Raízen

Adresse	Av. Almirante Barroso 81, 36º Andar Centro CEP: 20031-004 Rio de Janeiro - RJ, Brasil
Telefon	0800 717 0010
E-Mail	k.A.
Web	www.raizen.com.br
Geschäftstätigkeit	Raízen wurde 2011 aus einem Joint Venture (JV) zwischen Shell und Cosan gegründet. Bis heute hat es 114,6 Mrd. USD an Einnahmen erzielt. Gemessen am Umsatz ist es das viertgrößte Unternehmen in Brasilien und das zweitgrößte Kraftstoffvertriebsunternehmen in Brasilien. Es verfügt über 35 Produktionseinheiten für Zucker, Ethanol und Bioenergie, eine 2G-Ethanolanlage und eine Raffinerie sowie über 1,3 Mio. Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche. Das Unternehmen verfügt über 7.300 Shell-Tankstellen, die 29 Mrd. Liter Kraftstoff verkaufen und 2,5 Mrd. Liter Ethanol produzieren. Außerdem verkaufte es 18,6 TWh Strom.

São Martinho

Adresse	R. Geraldo Flausino Gomes, 61 – CEP 04575-060 São Paulo/SP
Telefon	+55 (11) 2105-4100
E-Mail	usinairacema@saomartinho.com.br usinasantacruz@saomartinho.com.br usinaboavista@saomartinho.com.br
Web	www.saomartinho.com.br
Geschäftstätigkeit	São Martinho gehört zu den größten Zuckerenergiekonzernen Brasiliens mit einer ungefähren Zerkleinerungskapazität von 24 Mio. Tonnen Zuckerrohr und einem durchschnittlichen Mechanisierungsgrad bei der Ernte von 100 %, was in der Branche eine Referenz darstellt. Sie hat vier Einheiten in Betrieb. Die Anlagen in São Martinho, Santa Cruz und Iracema produzieren Zucker und Ethanol, während Usina Boa Vista ausschließlich der Ethanolproduktion gewidmet ist. Sie alle erzeugen elektrische Energie aus der Verbrennung von Zuckerrohrbagasse, um sich selbst zu versorgen und den Überschuss zu verkaufen.

2.2. Hersteller von Wasserstoff

Air Liquide

Adresse	Av. Morumbi, 8.234 – Brooklin Novo – CEP 04703-901 São Paulo – SP
Telefon	+55 (11) 5509-8300
E-Mail	pronto.gases@airliquide.com

Web	https://industrial.airliquide.com.br/
Geschäftstätigkeit	<p>Air Liquide bedient eine Reihe von Branchen, darunter Hersteller von medizinischen Geräten, Chemikalien und Elektronik. Das 1902 gegründete Unternehmen ist in mehr als 80 Ländern tätig. In Brasilien ist das Unternehmen seit 1945 tätig und beschäftigt rund 1.200 Fachleute. Sein Know-how umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrielle Gaserzeugung: Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Edelgase u.Ä., - Spezialgase und technologisch fortschrittliche Materialien, - Lieferformen: Flaschen, Bulkware, Pipeline sowie Produktion vor Ort, - Ausstattung, - Gas- und Chemikalienmanagement, - Analytische und Labordienstleistungen, - Kraft-Wärme-Kopplung für Versorgungsunternehmen, - Technik und Konstruktion.

Air Products

Adresse	Rod. Washington Luiz 19872, Duque de Caxias, RJ, 25055-009
Telefon	0800 5451600 / (21) 2676-1068
E-Mail	info@airproducts.com
Web	www.airproducts.com.br
Geschäftstätigkeit	<p>Air Products entwickelt, konstruiert, baut, besitzt und betreibt einige der größten Industriegasprojekte der Welt. Dazu gehören Gasprojekte, die reichlich vorhandene natürliche Ressourcen nachhaltig in Synthesegas für die Erzeugung von Strom, Kraftstoff und hochwertigen Chemikalien umwandeln.</p>

Ergostech

Adresse	Estr da Rhodia, - km 16 - Vila Hollandia - Campinas, SP - CEP: 13085-000
Telefon	+55 (19) 3287-4562
E-Mail	k.A.
Web	www.ergostech.com.br
Geschäftstätigkeit	<p>ERGOSTECH Renewal Energy Solutions, ein brasilianisches Biotechnologieunternehmen, wurde 2004 mit dem Ziel gegründet, Innovationen in den Biotechnologiesektor zu bringen, insbesondere im Bereich der erneuerbaren Energien durch die Produktion von Bioenergie, insbesondere Biowasserstoff, Biomethan und Bioprodukten aus agroindustriellen Abfällen. „Wir wollen die Umweltprobleme von Industrien lösen, die Abfälle erzeugen, und diesen Produkten einen Mehrwert verleihen, indem wir sie in Bioenergie umwandeln, um einen nachhaltigen Kreislauf zu schließen.“</p>

Linde/Praxair/White Martins

Adresse	Rua Marialva, 64 Higienópolis - Rio de Janeiro - RJ 21061-1140
Telefon	0800 709 9000
E-Mail	k.A.
Web	www.praxair.com.br
Geschäftstätigkeit	<p>Sie bieten eine Reihe von Gasinjektionsdiensten an, die von kompletten Pilotprojekten zur Stimulierung und Produktionssteigerung von Öl- und Gasbohrungen reichen.</p>

Messer

Adresse	<p>Alameda Xingu, 350, 19º andar Cj. 1901 e 1902, Alphaville CEP: 06455-911, Barueri/SP</p>
Telefon	0800 725 4633
E-Mail	cliente@messerbrasil.com
Web	https://www.messer-br.com/

Geschäftstätigkeit	Die 1898 in Deutschland gegründete Messer Gruppe, die heute ein weltweites Unternehmen mit einem Umsatz von 3 Mrd. USD darstellt, verfügt über langjährige Erfahrung in der Produktion und Lieferung von Industrie- und medizinischen Gasen. Neben einer starken Präsenz in Europa und Asien ist Messer auch auf dem amerikanischen Kontinent mit Niederlassungen in Kanada, den Vereinigten Staaten, Brasilien, Kolumbien und Chile vertreten.
--------------------	---

Petrobras

Adresse	Av. República do Chile, nº 65 - Centro Rio de Janeiro - 20031-912
Telefon	+55 0800 7289001
E-Mail	k.A.
Web	www.petrobras.com.br/pt
Geschäftstätigkeit	Einer der größten Öl- und Gasproduzenten der Welt, der hauptsächlich in den Bereichen Exploration und Produktion, Raffination, Erzeugung und Vermarktung von Energie tätig ist. Er verfügt über einen großen Bestand an nachgewiesenen Reserven und hat in fast 50 Jahren bei der Erschließung brasilianischer Offshore-Becken Erfahrungen in der Tiefsee- und Ultratiefsee-Exploration und -Produktion gesammelt, die ihn in diesem Segment weltweit führend macht.

2.3. Potentielle Hersteller von Wasserstoff

BP

Adresse	Av. Rouxinol 55, 5º andar – Moema, Moema Office Tower, 04516-000 – São Paulo
Telefon	+55 11 3054 9300
E-Mail	k.A.
Web	www.bp.com/pt_br/brazil
Geschäftstätigkeit	BP liefert Kraftstoffe für den Verkehr und die Stromerzeugung, Schmierstoffe für Motoren und Industrieanlagen, Einzelhandelsdienstleistungen und petrochemische Produkte für den täglichen Bedarf. Seit 1957 in Brasilien präsent, ist bp in der Produktion von Schmierstoffen (Castrol), Biokraftstoffen und Bioenergie (über das Joint Venture Bunge Bioenergia), Solarenergie (über das Joint Venture Lightsource bp), der Exploration und Förderung von Erdöl und Erdgas (Upstream), dem Vertrieb von Luftfahrt- (Air bp) und Schiffskraftstoffen (bp marine/NFX) und der Energievermarktung (bp Comercializadora de Energia) tätig.

Equinor

Adresse	Rua Eng. Fabio Goulart 605, Rio de Janeiro, RJ, 24050-090
Telefon	+55 0800 729 00 79
E-Mail	contato@equinor.com
Web	www.equinor.com.br
Geschäftstätigkeit	Equinor ist ein globales Energieunternehmen mit Hauptsitz in Norwegen und Niederlassungen in mehr als 30 Ländern. In Brasilien sind sie seit zwei Jahrzehnten präsent, wobei der Schwerpunkt auf der Öl- und Gasexploration und -produktion sowie auf erneuerbaren Energien liegt. Sie verfügen über ein diversifiziertes Öl- und Gasportfolio im Land, mit Lizenzen in verschiedenen Stadien – sowohl in der Entwicklung als auch in der Produktion – in den Becken von Campos, Santos und Espírito Santos sowie über das erste Solarkraftwerk im weltweiten Portfolio von Equinor in Ceará, das Energie für 200.000 brasilianische Familien erzeugen kann.

Porto do Açu

Adresse	Rua do Russel, 804 (5º andar) – Glória – Rio de Janeiro/RJ CEP 22210-010
Telefon	+55 (21) 3725-8000
E-Mail	pmis@portodoacu.com.br
Web	www.portodoacu.com.br
Geschäftstätigkeit	Der Hafen von Açu ist einer der größten Infrastrukturkomplexe Brasiliens: Er verfügt über das drittgrößte Eisenerzterminal des Landes, ist für 25 % der brasilianischen Ölexporte verantwortlich, hat das größte Wärmekraftwerk Lateinamerikas gebaut, beherbergt den weltweit größten Offshore-Stützpunkt und ist bereits der drittgrößte nationale Hafen in Bezug auf den Frachtumschlag.

Porto do Aratú

Adresse	Av. França, 1551 – Comércio, Salvador – Bahia – CEP: 40.010-000
Telefon	+55 (71) 3320-1100
E-Mail	sic@codeba.gov.br
Web	https://www.codeba.gov.br/eficiente/sites/portalcodoba/pt-br/home.php
Geschäftstätigkeit	Die Companhia das Docas do Estado da Bahia (Codeba), die für die Verwaltung der Häfen von Aratu, Ilhéus und Salvador zuständig ist, verfügt über einen modernen Hafenkomplex, der Bahia als strategischen und grundlegenden Staat auf der Weltkarte der Wirtschaft konsolidiert hat. Neben der Verwaltung seiner Häfen ist Codeba aktiv an der Ausarbeitung von Plänen und Projekten beteiligt, die zur Konsolidierung der Häfen als Schlüsselpunkte für die Entwicklung der brasilianischen Wirtschaft und als Highlights auf dem internationalen Markt beigetragen haben.

Porto do Pecém

Adresse	Esplanada do Pecém, s/n – Pecém São Gonçalo do Amarante – Ceará – CEP: 62.674-906
Telefon	+55 85 3372 1500
E-Mail	transparencia@complexodopecem.com.br
Web	https://www.complexodopecem.com.br/porto/
Geschäftstätigkeit	Der Pecém-Komplex ist ein gemischtwirtschaftliches Unternehmen, das durch ein Dekret der gesetzgebenden Versammlung des Bundesstaates Ceará gegründet und durch das Gesetz 12.536 /95 vom 22. Dezember 1995 von der Regierung des Bundesstaates Ceará sanktioniert wurde. Es hat eine strategische geografische Lage, da es näher an den Vereinigten Staaten, Europa und Nordafrika liegt und über eine vollständige Infrastruktur verfügt. Sie ist in der Hafen- und Industrieentwicklung tätig, um die Wettbewerbsfähigkeit auf dem internationalen Markt zu steigern.

Shell

Adresse	Av. República do Chile, 330, 33º andar, Torre Oeste – CEP 20031-170 – Centro, Rio de Janeiro, RJ
Telefon	0800 743 5510
E-Mail	fale@shell.com
Web	www.shell.com.br
Geschäftstätigkeit	Shell hat seinen Hauptsitz in der Innenstadt von Rio de Janeiro und unterhält ein Schmierstoffwerk auf der Ilha do Governador. Es ist eines der größten Explorations- und Produktionsunternehmen der Welt und hat eine seiner größten technologischen Herausforderungen im Upstream-Bereich. Shell Brasilien war das erste private Unternehmen, das nach der Öffnung des Marktes im Campos-Becken Öl in kommerziellem Umfang förderte. Im Tiefwasserbereich haben sie 31 Verträge mit der brasilianischen Regierung abgeschlossen und sind bei 21 dieser Projekte als Betreiber tätig. Shell Brasilien ist in den Becken von Campos, Santos, Barreirinhas und Potiguar vertreten und an 21 Explorationsblöcken im Land beteiligt. Das Downstream-Segment umfasst das Schmierstoffgeschäft, die Schifffahrt und Raízen, ein Joint Venture zur Produktion von Zucker und Ethanol, zur Stromerzeugung sowie zur Lieferung und zum Vertrieb von Kraftstoffen an Privat- und Gewerbetunden.

Sinopec/Repsol

Adresse	Praia de Botafogo 300 – 7º andar, Botafogo. Rio de Janeiro – RJ CEP: 22250-040
Telefon	+55 (21) 2559-7000
E-Mail	contato@repsolsinopec.com
Web	https://www.complexodopecem.com.br/porto/

Geschäftstätigkeit	<p>Sinopec ist ein brasilianisches Öl- und Gasexplorations- und -produktionsunternehmen, das zur Repsol-Gruppe gehört.</p> <p>Es verfügt über drei produzierende Felder, Albacora Leste, Sapinhoá und Lapa, sowie über Explorationsblöcke mit großem Potential.</p> <p>Das Unternehmen ist ein Anbieter von Chemikalien und Erdölprodukten und verfügt über Erfahrung in den Bereichen Onshore- und Offshore-Erdöl- und Erdgasexploration, -verarbeitung, -raffination, -vertrieb, -transport und -marketing. Im Jahr 2012 belegte Sinopec den fünften Platz auf der Liste der 500 größten Unternehmen der Welt.</p>
--------------------	--

Total

Adresse	Rua Porto Martins, 546, 2 ANDAR SALA 10, Brooklin, São Paulo–SP
Telefon	0800 033 5045
E-Mail	faleconosco@totalenergies.com.br
Web	www.totalbrasil.com
Geschäftstätigkeit	<p>TotalEnergies EP Brazil ist im brasilianischen Öl- und Gassektor im Bereich Exploration und Produktion (E&P) tätig. In den letzten Jahren hat das Unternehmen seine Präsenz in dem Land ausgeweitet und verfügt heute über ein robustes und diversifiziertes Portfolio mit Schwerpunkt Tiefsee, bestehend aus 24 Offshore-Blöcken, von denen 10 als Betreiber fungieren.</p> <p>TotalEnergies ist einer der wichtigsten internationalen Öl- und Gasproduzenten in Brasilien und hat sich zum Ziel gesetzt, seine lokale Produktion bis zum Jahr 2025 auf 150.000 Barrel/Tag zu steigern, wobei das in den letzten Jahren aufgebaute E&P-Portfolio berücksichtigt wird.</p> <p>Zu den wichtigsten Aktiva des Unternehmens gehören das Lapa-Feld, wo das Unternehmen als erstes internationales Unternehmen ein Feld im Santos-Becken Pre-Salt betreibt, das Mero-Feld, eines der wichtigsten Ölfelder des Landes, und die Felder des Iara-Gebiets, die sich im Santos-Becken Pre-Salt befinden.</p>

2.4. Hersteller von Wasserstoff- und PtX-Technologien

3M

Adresse	3M do Brasil, Rod. Anhanguera, s/n – Nova Veneza, Sumaré – SP, 13181–900
Telefon	0800-0132333
E-Mail	k.A.
Web	www.3m.com.br
Geschäftstätigkeit	Weltweit besitzt 3M mehrere wichtige Marken für den brasilianischen Markt, die von Gesundheitsprodukten bis hin zu Bürobedarf und -materialien reichen.

Borgwarner (ehemalig Gustav Wahler)

Adresse	Rua Blumenau, 91, 88355–000 Santa Catarina, Brusque
Telefon	+55 47 32113500
E-Mail	k.A.
Web	www.borgwarner.com/company/locations
Geschäftstätigkeit	Das Ziel des Unternehmens ist es, die Elektrifizierungsstrategie zu beschleunigen, den Umsatz mit Elektrofahrzeugen zu steigern und bis 2035 Kohlenstoffneutralität zu erreichen - für eine saubere, energieeffiziente Welt. Das Unternehmen kann auf eine 130-jährige Erfahrung zurückblicken.

Bürkert

Adresse	Rua Américo Brasiliense, 2069 – Chácara Santo Antônio São Paulo/SP – CEP: 04715–005 – Brasil
Telefon	+55 (11) 2186-1155
E-Mail	k.A.
Web	www.burkert.com.br
Geschäftstätigkeit	Sie bieten die verschiedensten Arten von Ventilen und Zählern sowie Spezialausrüstungen für die Industrie an.

Busch do Brasil

Adresse	Est. Municipal Santo Gastaldi, 160 Alambique-Jarinu/SP
Telefon	+55 11 4016 8282
E-Mail	vendas@buschdoBrasil.com.br
Web	www.buschvacuum.com/br/pt
Geschäftstätigkeit	Busch liefert weltweit die neuesten Vakuum- und Überdrucktechnologien für die Verpackung von Lebensmitteln, die Sterilisation von medizinischen Geräten, das Heben von massiven Stahlrohren und vieles mehr.

Cummins

Adresse	0289 Avenida Brasil, Rio de Janeiro, RJ, 21515-001
Telefon	+1-800-286-6467
E-Mail	k.A.
Web	www.cummins.com.br
Geschäftstätigkeit	Cummins ist ein multinationales Unternehmen mit komplementären Geschäftsbereichen, die eine breite Palette von Lösungen entwickeln, herstellen, vertreiben und warten. Zu den Produkten des Unternehmens gehören Verbrennungs-, Elektro-, Hybrid- und Brennstoffzellenmotoren, Komponenten wie Filter, Turbolader und Abgasnachbehandlungssysteme, Stromgeneratoren, Elektrolyseure und Brennstoffzellenprodukte.

Eberspächer

Adresse	Rua Dr. Alvim Teixeira Aguiar, 495; Iporanga 18087-154 Sorocaba - SP - Brazil
Telefon	+55 15 3141-9103
E-Mail	k.A.
Web	www.eberspaecher.com/en/worldwide.html
Geschäftstätigkeit	Die Eberspächer Unternehmensgruppe mit Hauptsitz in Esslingen am Neckar ist ein internationaler Automobilzulieferer mit 80 Standorten in 28 Ländern. Zu den Kunden zählen nahezu alle namhaften Hersteller von Pkw und Nutzfahrzeugen. Sie ist einer der weltweit führenden Systementwickler und -lieferanten für Abgastechnik, Fahrzeugheizungen und Klimaanlage und engagiert sich zudem in der Automobilelektronik für die elektronische Vernetzung der Fahrzeuge.

Elringklinger

Adresse	Rua Francisco Carlos de Castro Neves, 945, Distrito Industrial Unileste - Cep 13422-170 - Piracicaba - SP
Telefon	+55 19 3124 90001
E-Mail	info.br@elringklinger.com
Web	www.elringklinger.de/de/unternehmen/standorte/piracicaba
Geschäftstätigkeit	Als weltweit aufgestellter, unabhängiger Zulieferer ist die ElringKlinger-Gruppe ein starker und verlässlicher Partner der Automobilindustrie. Ob Pkw oder Lkw, ob Elektromotor, Hybridtechnik oder Verbrennungsmotor - sie bietet für alle Antriebsarten innovative Produktlösungen und trägt so zu nachhaltiger Mobilität bei.

Endress+Hauser

Adresse	Av. Ibirapuera 2033 - 3o. andar - Moema - 04029-901 São Paulo - SP
Telefon	+55 11 5033-4333
E-Mail	info.br.sc@endress.com
Web	www.br.endress.com
Geschäftstätigkeit	Endress+Hauser ist ein weltweit führender Anbieter von industriellen Messgeräten, Dienstleistungen und Lösungen für die industrielle Verfahrenstechnik. Die Gruppe erwirtschaftete 2015 einen Nettoumsatz von 2,1 Mrd. EUR. Es bietet Sensoren, Instrumente, Systeme und Dienstleistungen für die Messung von Füllstand, Durchfluss, Druck und Temperatur sowie für die Datenanalyse und -erfassung. Das Unternehmen unterstützt Kunden in den Bereichen Automatisierungstechnik, Logistik und IT-Dienstleistungen und -Lösungen.

Festo

Adresse	Rua Giuseppe Crespi, 76 - Jardim Santa Emília - CEP: 04183-080 - São Paulo - S.P
---------	--

Telefon	+55 (11) 5013 1600 / +55 (11) 5013-1800
E-Mail	linhadireta.br@festo.com / vendas@festo.com
Web	www.festo.com/cat/pt-br_br/products
Geschäftstätigkeit	Festo bietet Produkte, Systeme und Dienstleistungen der pneumatischen und elektrischen Steuerungs- und Antriebstechnik für die Fertigungs- und Prozessautomatisierung.

Flutrol

Adresse	Rua Maria Rodrigues, 235, Olaria – Rio de Janeiro – RJ, Cep 21031-490
Telefon	+55 21 2560-9095 / +55 11 2940 9053
E-Mail	contato@flutrol.com.br
Web	www.flutrol.com.br
Geschäftstätigkeit	Flutrol ist ein zu 100 % brasilianisches Unternehmen, das sich ganz der Herstellung fortschrittlicher Lösungen für die Flüssigkeitskontrolle verschrieben hat. Als Hersteller von Ausrüstungen für die Erzeugung von hydraulischem und pneumatischem Druck und als autorisierter und exklusiver Vertriebshändler für ganz Brasilien der renommiertesten und angesehensten internationalen Unternehmen verfügt das Unternehmen über die vollständigste Palette von Ausrüstungen und Komponenten für alle Druckbereiche.

Freudenberg

Adresse	Rua Joaquim Floriano, 466 – conj 106 _ Itaim Bibi, CEP 04534-002 São Paulo – SP
Telefon	+49 6201 80-0
E-Mail	k.A.
Web	www.freudenberg.com/company/locations
Geschäftstätigkeit	Die Freudenberg-Gruppe ist eine deutsche, diversifizierte Unternehmensgruppe in Familienbesitz, deren Produkte Haushaltswaren und Reinigungsmittel, Autoteile, Textilien, Baustoffe und Telekommunikation umfassen.

GardnerDenver

Adresse	Avenida Mercedes Benz, 700 Distrito Industrial – Campinas – Sao Paulo CEP: 13054-750
Telefon	+55-19-37-65-80-00
E-Mail	k.A.
Web	www.gardnerdenver.com/pt-br/gdproducts
Geschäftstätigkeit	Gardner Denver Industrials Group ist einer der ältesten Anbieter von Druckluft- und Vakuumprodukten.

Itochu Corporation

Adresse	Av. Paulista 37, 19 andar, Vila Mariana, São Paulo, CEP 01311-902
Telefon	+55-11-3170-8500
E-Mail	k.A.
Web	https://www.itochu.co.jp/
Geschäftstätigkeit	Itochu ist eines der größten japanischen allgemeinen Handelsunternehmen.

Johnson Matthey

Adresse	R. Goiânia, 49 – Brasil, Itu – SP, 13301-341
Telefon	+55 11 4022-9200
E-Mail	k.A.
Web	www.leoni.com/en/company/locations
Geschäftstätigkeit	Matthey hat neun Kernkompetenzen: Katalyse, Elektrochemie, Produktformulierung, Oberflächenchemie und Beschichtungen, chemische Synthese, Platinmetalle und Spezialmetallurgie, fortschrittliche Charakterisierung und Modellierung, Materialdesign und -technik, Prozessoptimierung.

Leoni

Adresse	Av. Paulista 37, 19 andar, Vila Mariana, São Paulo, CEP 01311-902
---------	---

Telefon	+55-11-3170-8500
E-Mail	k.A.
Web	https://www.itochu.co.jp/
Geschäftstätigkeit	LEONI ist ein globaler Anbieter von Produkten, Lösungen und Dienstleistungen für das Energie- und Datenmanagement in der Automobilindustrie. Die börsennotierte Unternehmensgruppe beschäftigt rund 100.000 Mitarbeiter in 28 Ländern und erwirtschaftete im Jahr 2021 einen Konzernumsatz von 5,1 Mrd. EUR.

Leser

Adresse	Rua Ipadu 521 – 22713–460 Rio De Janeiro, Brazil
Telefon	+55 21 3195 53 50
E-Mail	k.A.
Web	www.leser.com.br
Geschäftstätigkeit	Leser bedient verschiedene Branchen. Einige von ihnen sind: Chemie, Öl & Gas, Petrochemie, Energie, Technische Gase, LNG & LPG.

Liebherr

Adresse	Rua Dr. Hans Liebherr, 1 Vila Bela, 12522–635 Guaratinguetá–SP
Telefon	+55 12 2131 4200
E-Mail	info.lbr@liebherr.com
Web	www.liebherr.com/de/deu
Geschäftstätigkeit	Neben qualitativ hochwertigen Produkten bietet Liebherr seinen Kunden maßgeschneiderte Lösungen für ihre jeweiligen Bedürfnisse. Ob Ersatzteilbestellung, Produktionslizenzen oder Telemetriesysteme – Liebherr steht für umfassenden Service und kompetente Beratung.

Mahle

Adresse	Av. Ernst MAHLE, 2000, 13846–146 Mogi Guaçu – SP, Brasil
Telefon	+55 19 3861-9100
E-Mail	compras.corporativo@br.mahle.com
Web	www.br.mahle.com/pt/
Geschäftstätigkeit	Mahle ist in den folgenden Segmenten tätig: Motorsysteme und -komponenten, Motorfiltration und Peripheriegeräte, Wärmemanagement, Elektronik und Mechatronik, Aftermarket sowie 4 Profitcenter in den Bereichen Engineering Services, Motorsport und Spezialanwendungen, große und kleine Motorkomponenten, industrielles Wärmemanagement und Steuergeräte.

Mann+Hummel

Adresse	Schwieberdinger Straße 126, 71636 Ludwigsburg
Telefon	+49 (7141) 98-0
E-Mail	info@mann-hummel.com
Web	www.mann-filter.com/en/mf-br/footer-menu/contact/brazil
Geschäftstätigkeit	Mann Filter bietet die unterschiedlichsten Lösungen im Bereich Luftfilter, Innenraumluftfilter, Kraftstofffilter, Belüftung und vieles mehr.

Metalplan

Adresse	R. Fernão Dias, 14 – Cajamar – São Paulo – SP
Telefon	+55 11 4448-6900
E-Mail	metalplan@metalplan.com.br
Web	www.metalplan.com.br
Geschäftstätigkeit	Mit mehr als dreißig Jahren Erfahrung ist Metalplan führend in mehreren Kategorien des Druckluftmarktes in Brasilien und Lateinamerika und exportiert seit 1995 in 23 Länder, darunter die Vereinigten Staaten.

Munk

Adresse	Rua Reginaldo de Lima, 98 – Parque São Diogo CEP: 09732–550 São Bernardo do Campo – São Paulo
Telefon	+55 11 4317 0974

E-Mail	support@cyclaero.com
Web	www.munk.de/en/partner/brazil
Geschäftstätigkeit	Die Entwicklung und Herstellung von Stromversorgungssystemen für die oberflächenbehandelnde und -verarbeitende Industrie ist die Kernkompetenz der Munk GmbH. Die Cyclaero Instrumentos de Medição Ltda. (Cyclaero Measurement Instruments) wurde von Dr. Rolf Jansen gegründet und nahm am 1. April 2012 ihre Tätigkeit auf. Cyclaero vertritt Munk Power Supply-Geräte in Brasilien.

Neuman & Esser Engenharia e Soluções Ltda.

Adresse	R. Gabriela de Melo, 401 – Olhos D'Água, Belo Horizonte – MG, 30390-080, Brasil
Telefon	+55 (31) 2126-9599
E-Mail	nea@neuman-esser.com.br
Web	www.neuman-esser.de/en/company/locations/brazil
Geschäftstätigkeit	Die NEUMAN & ESSER GROUP (NEA) ist ein führender Hersteller von Kolben- und Membrankompressoren sowie von Kompressorsystemen für Luft und alle technischen Gase. Umfassender Service für die eigenen sowie für 12 weitere Kompressorenmarken ist eine der Kernkompetenzen der Gruppe. Ein weiterer Schwerpunkt der NEA GROUP ist die Herstellung von Mahl- und Sichtenanlagen.

Phoenix Contact

Adresse	Avenida das Nações Unidas, 11.541, 19º andar – Brooklin Paulista – CEP: 04578-000 – São Paulo/SP
Telefon	+55 11 3871-6400
E-Mail	vendas@phoenixcontact.com.br
Web	www.phoenixcontact.com
Geschäftstätigkeit	Lösungen von Phoenix Contact kommen überall dort zum Einsatz, wo Prozesse automatisch ablaufen müssen. Dies kann in industriellen Produktionsanlagen, im Bereich der erneuerbaren Energien, in der Infrastruktur oder in komplexen Geräteverbindungen geschehen, wo Stromflüsse oder Daten verbunden, verteilt und gesteuert werden.

Robert Bosch

Adresse	Via Anhangüera, Km 98 – 13065-900 Campinas – SP – Brasil
Telefon	+5508007045446
E-Mail	k.A.
Web	www.bosch-mobility-solutions.com.br
Geschäftstätigkeit	Bosch do Brasil bietet Lösungen in den Bereichen Elektrowerkzeuge und Zubehör, Industriegeschäft, Sicherheits- und Schutzsysteme, Business Process Outsourcing (BPO)-Lösungen, technische Lösungen für die Fertigung, Antriebs- und Steuerungstechnik sowie Softwarelösungen.

Rosenberger

Adresse	Av. Cabletech, 601 – Caçapava – SP
Telefon	+55 (12) 3221-8500 / (12) 99191-4470
E-Mail	vendas@rdt.com.br
Web	www.rosenberger.com/br_pt/
Geschäftstätigkeit	Rosenberger bietet Interkonnektivitätslösungen mit Hochfrequenz- und optischen Technologien, die mit den Bedürfnissen und Anforderungen seiner Kunden kompatibel sind, und ist ein wichtiger Akteur auf dem brasilianischen Markt.

Schaeffler

Adresse	Schaeffler Brasil Ltda. – Av. Independência, 3500–A Bairro Éden – 18087-101 Sorocaba, SP
Telefon	+55 15 3335 1500
E-Mail	sac.br@schaeffler.com
Web	www.schaeffler.com.br

Geschäftstätigkeit	Zu den Kernprodukten von Schaeffler gehören Fahrwerkskomponenten und -systeme, Technologien für Kupplungen und Getriebe sowie Motoren- und Antriebskomponenten für Hybrid- und Elektrofahrzeuge.
--------------------	--

Scheuermann & Heilig

Adresse	Rodovia D. Pedro I, km 72,5 Bairro da Ponte – 12953–900 Atibaia – SP
Telefon	+55 (11) 4414 – 1444
E-Mail	info@shdobrasil.com.br
Web	www.sh-gmbh.de/pt/produtos
Geschäftstätigkeit	Führender Entwickler und Hersteller von Hybridmontagetechnik, Stanz- und Biegeteilen, technischen Federn und Kunststoffprodukten. Premiümlieferant für internationale Großkunden aus den Bereichen Automotive, Elektronik, Medizin-, Umwelt- und Gebäudetechnik.

Steiger

Adresse	Rua Conselheiro Travassos, 74 – CEP 90230–140 Porto Alegre – RS
Telefon	+55 (51) 3222-6580 - 3222-9054 - 3222-4994
E-Mail	staiger@staiger.com.br
Web	www.staiger.com.br
Geschäftstätigkeit	Heute werden neben dem traditionellen Fertigungsprogramm auch Dienstleistungen für andere Unternehmen erbracht, z. B. Teilefertigung, Schneiden, Biegen, Kalandrieren, Zerspanen und Schweißen.

Tracel

Adresse	Rua Capitão Guynemer Qd 18 Lt 1B CEP: 25250–615 – Polo Industrial CODIN, Duque de Caxias – RJ
Telefon	+55 21 2679 1586
E-Mail	marketing@tracel.com.br vendas1@tracel.com.br
Web	www.tracel.com.br
Geschäftstätigkeit	Tracel ist eine technologiebasierte Industrie, die Geräte in den Bereichen Leistungselektronik, Metallmechanik, Steuerung und Automatisierung entwickelt und herstellt.

U.I. Lapp

Adresse	Av. Dr. Mauro Lindemberg Monteiro, 628 Galpao18– Jd. Santa Fé – Osasco – SP
Telefon	+55 11 2166-4166
E-Mail	vendas.br.lbr@lapp.com
Web	https://lappbrasil.lappgroup.com/
Geschäftstätigkeit	Die Lapp Gruppe produziert derzeit Kabel und Steckverbinderzubehör (Steckverbinder, Kabelverschraubungen etc.) für viele verschiedene Branchen und Märkte: Maschinenbau, Prozessautomatisierung, Fahrzeugtechnik, Elektro- und Anlagentechnik, erneuerbare Energien und vieles mehr.

Vallourec

Adresse	Edifício Castelo Branco – Av. República do Chile, N° 230 – 12° andar – Centro – CEP: 20.031–170 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil
Telefon	+55 (21) 3873-8300
E-Mail	contato@vallourec.com
Web	www.vallourec.com/pt-br/brazil
Geschäftstätigkeit	Vallourec ist weltweit führend bei hochwertigen Rohrlösungen und beliefert vor allem die Märkte Öl und Gas, Energieerzeugung und Industrie. Das Unternehmen verfügt über acht Niederlassungen in ganz Brasilien.

Vestas do Brasil

Adresse	Av. Chedid Jafet, 222, Millennium Office Park – Bloco D 4° Andar, 04551–065 – São Paulo, SP – Brazil
Telefon	(+55) 11 2755-8000
E-Mail	vestasbr@vestas.com
Web	www.vestas.com

Geschäftstätigkeit	Vestas bietet eine Reihe von Produkten für drei Turbinenplattformen an. Die EnVentus™-, 4-MW- und 2-MW-Plattformen bieten ein umfangreiches Portfolio an Turbinen, die jeweils für spezifische Bedingungen und Anforderungen geeignet sind.
--------------------	---

WEG

Adresse	Av. Prof. Waldemar Grubba, 3000 – 89256-900 – Jaraguá do Sul – SC / Brasil
Telefon	+55 47 3276-4000
E-Mail	info-br@weg.net
Web	www.weg.net/institutional/BR/pt
Geschäftstätigkeit	Einer der weltweit größten Hersteller elektrischer Ausrüstungen, der unter anderem in den Bereichen Steuerung und Schutz, Geschwindigkeitsregelung, Automatisierung von Industrieprozessen, Energieerzeugung und -verteilung sowie Industriefarben und -lacke tätig ist.

WOBLEN WINDPOWER

Adresse	Av. Fernando Stecca nº 100 – CEP: 18087-149 – Sorocaba, SP – Brasil
Telefon	+49 55 15 21011700
E-Mail	vendas@wobben.com.br
Web	www.wobben.com.br
Geschäftstätigkeit	Wobben Windpower ist das erste brasilianische Unternehmen, das große Windturbinen von 800 bis 3.000 kW herstellt und der erste unabhängige Produzent von Energie aus Windkraft in Brasilien.

Vopak

Adresse	Vopak Brazil – Aratu Terminal – Via Matoim s/n – CEP 43800 – 000 – Candeias – Bahia
Telefon	+55 13 3295.1000
E-Mail	k.A.
Web	www.vopak.com/terminals/vopak-brazil-alemoa-terminal
Geschäftstätigkeit	Vopak Alemoa befindet sich in einem der wichtigsten Häfen Lateinamerikas und wird für Importe, Exporte, Kobotage und Vertrieb genutzt. Das Terminal ist auf chemische Produkte spezialisiert und dient als Umschlagplatz für Heizöl. Derzeit wird ein Erweiterungsprojekt durchgeführt.

Hytron

Adresse	Eritrina, 181 – Condomínio Industrial Veccon Zeta CEP.: 13.178-543 – Sumaré – SP – Brasil
Telefon	+55 19 30322522
E-Mail	hytron@hytron.com.br
Web	www.hytron.com.br
Geschäftstätigkeit	Hytron ist ein technologiebasiertes Unternehmen, das sich auf Innovation konzentriert. Eines der ersten brasilianischen Unternehmen, das sich mit Photovoltaikanlagen und Systemen zur Erzeugung und energetischen Nutzung von Wasserstoff beschäftigt. Die Lösungen für die Bereiche Energie und Industriegase umfassen Studien, Engineering-Projekte, Prototypen und Seriengeräte, Überwachungsdienste, Automatisierung, Integration und Inbetriebnahme von Systemen.

2.5. Branchenverbände

ANFAVEA(Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores)

Adresse	Avenida Indianópolis, 496., 04062-900 São Paulo, SP
Telefon	+ 55 (11) 2193-7800
E-Mail	k.A.
Web	www.anfavea.com.br
Geschäftstätigkeit	Nationaler Verband der Kraftfahrzeughersteller und Automobilhersteller

UBRABIO(União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene)

Adresse	SHIS QL 12, Conjunto 07, Casa 05, Brasília – DF, 71630–275
Telefon	+55 61 2104-4411
E-Mail	comunicacao@ubrablo.com.br
Web	www.ubrablo.com.br
Geschäftstätigkeit	Der brasilianische Verband für Biodiesel und Biokerosin (Ubrablo) ist ein gemeinnütziger Verband, der auf nationaler Ebene die gesamte Produktionskette dieser Biokraftstoffe vertritt.

ABEEOLICA (Associação Brasileira de Energia Eólica)

Adresse	Av. Paulista – 1337, 5 andar, SI51 CEP: 01311–200 Bela Vista São Paulo – SP
Telefon	+55 (11) 3674-1100
E-Mail	faleconosco@abeeolica.org.br
Web	www.abeeolica.org.br
Geschäftstätigkeit	Der 2002 gegründete brasilianische Windenergieverband ABEEólica ist ein gemeinnütziger Verband, der die Windenergiebranche des Landes, einschließlich der Unternehmen der gesamten Produktionskette, zusammenführt und vertritt.

ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica)

Adresse	Av. Paulista, 1636 – Bela Vista, São Paulo – SP – Brasil – Cj. 1001 – 10º andar – CEP: 01310–200
Telefon	+ 55 (11) 3197-4560
E-Mail	absolar@absolar.org.br
Web	www.absolar.org.br
Geschäftstätigkeit	Der 2013 gegründete brasilianische Verband für Photovoltaik-Solarenergie (ABSOLAR) ist eine nationale, gemeinnützige Organisation, die Unternehmen aus der gesamten Wertschöpfungskette des Photovoltaik-Sektors (PV) mit Aktivitäten in Brasilien zusammenbringt. Die Organisation koordiniert, vertritt und verteidigt die Interessen ihrer Mitglieder im Hinblick auf die Entwicklung des Marktes und des Sektors und fördert und verbreitet die photovoltaische Solarenergie im Land.

ABH2 (Associação Brasileira de Hidrogênio)

Adresse	Rua Moniz Aragão, 207 – Cidade Universitária – Rio de Janeiro – RJ CEP: 21941–594 – Rio de Janeiro, Brasil
Telefon	k.A.
E-Mail	k.A.
Web	www.abh2.org
Geschäftstätigkeit	Der Verband bringt aktiv die wichtigsten brasilianischen Akteure im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie zusammen, darunter Unternehmen, juristische Personen und die wissenschaftliche Gemeinschaft, die an Fragen der Kommerzialisierung, Forschung, Innovation und beruflichen Entwicklung in der Wasserstoffindustrie interessiert sind.

ABIMAQ (Associação Brasileira do Biogás)

Adresse	R. Santa Luzia, nº 735 – 1201 – Centro, Rio de Janeiro – RJ, 20030–041
Telefon	+55 (11) 5582-6311
E-Mail	k.A.
Web	https://abimaq.org.br/a-abimaq
Geschäftstätigkeit	Der brasilianische Verband der Maschinen- und Ausrüstungsindustrie arbeitet seit 85 Jahren mit SINDIMAQ (Nationaler Verband der Maschinenindustrie) zusammen, um das Wachstum der Branche zu fördern, wobei der Schwerpunkt auf technologischer Innovation und Geschäftsentwicklung liegt.

ABIOGAS (Associação Brasileira do Biogás)

Adresse	Edifício Continental Square, R. Olimpíadas, nº 205, Sala 433, Vila Olímpia, São Paulo – SP 04551–000
Telefon	+55 (11) 3728-9222
E-Mail	suporte@abiogas.org.br
Web	www.abiogas.org.br
Geschäftstätigkeit	Im Dialog mit der Zivilgesellschaft, der Bundes- und Landesregierung, den Autarkien und den für die brasilianische Energieplanung zuständigen Stellen will ABIogás die

durch Biogas erzeugte Strom-, Kraftstoff- und Wärmeenergie in weit verbreitete Energierohstoffe umwandeln, die einen Anteil von 10 % an der brasilianischen Energieversorgung haben.

ABREM (Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos)

Adresse	SHS, Qd. 06, Cj. A, Bl. C, Sala 1.109, Asa Sul, Brasília / DF
Telefon	+ 55 (61) 3045-0365
E-Mail	abren@abren.org.br
Web	www.abren.org.br
Geschäftstätigkeit	Der brasilianische Verband für Energierückgewinnung aus Abfällen (ABREN) hat sich zum Ziel gesetzt, die Energierückgewinnung aus Abfällen zu fördern und gleichzeitig zwei große aktuelle Probleme in Brasilien und der Welt zu lösen: die Entsorgung fester Abfälle und die Erzeugung sauberer Energie.

SOBRATEMA (Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração)

Adresse	Av. Francisco Matarazzo, 404 Cj. 701/703 Água Branca – CEP 05001–000 São Paulo/SP
Telefon	+55 (11) 3662-4159
E-Mail	sobratema@sobratema.org.br
Web	www.sobratema.org.br
Geschäftstätigkeit	SOBRATEMA, der brasilianische Technologieverband für das Bauwesen und Bergbau, wurde 1988 gegründet und widmet sich der Aufgabe, Lösungen für die technologische Entwicklung des Sektors vorzuschlagen, Wissen und Informationen zu verbreiten und an der Ausbildung, Spezialisierung und Weiterbildung von Fachleuten, die auf dem brasilianischen Bau- und Bergbaumarkt tätig sind, teilzunehmen.

SINDIPEÇAS/ABIPEÇAS (Associação Brasileira da Indústria de Autopeças)

Adresse	Avenida Santo Amaro, 1.386 · 04506–001 São Paulo, SP, Brasil
Telefon	+55 (11) 3848-4848
E-Mail	sindipecas@sindipecas.org.br
Web	www.sindipecas.org.br
Geschäftstätigkeit	Sindipecas (Nationaler Verband der Industrie für Kraftfahrzeugteile) und Abipeças (Brasilianischer Verband der Autoteileindustrie), die seit über sechzig Jahren bestehen, setzen sich direkt für die Entwicklung und Stärkung des Sektors ein, in dem kleine, mittlere und große Unternehmen zusammengeschlossen sind.

SAE BRASIL (Sociedade de Engenharia da Mobilidade no Brasil)

Adresse	Av. Paulista, 2073 – Consolação, São Paulo – SP, 01311–300
Telefon	+55 (11) 3142-3469
E-Mail	papers@saebrasil.org.br
Web	www.portal.saebrasil.org.br
Geschäftstätigkeit	Durch jährlich stattfindende Symposien, Kurse und technische Veranstaltungen hat sich der Verband zu einem präsenten und aktiven Symbol für die Branche entwickelt, das Wissen für brasilianische Mobilitätsfachleute generiert und verbreitet.

ANPEI (Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras)

Adresse	Av. Prof. Almeida Prado, 532 – Butantã, São Paulo – SP, 05508–901
Telefon	+55 (11) 94224-2448
E-Mail	secretaria@anpei.org.br
Web	www.anpei.org.br
Geschäftstätigkeit	Die Nationale Vereinigung für Forschung und Entwicklung innovativer Unternehmen, ANPEI, wurde 1984 mit dem Ziel gegründet, für ihre Mitglieder einen Mehrwert in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation zu schaffen und so zum wirtschaftlichen und sozialen Wachstum des Landes beizutragen.

3. Anhänge

3.1. Wichtige Messen im Zielland

3.1.1. Logistikbranche / Infrastruktur

Intermodal South America

Die Intermodal South America ist die größte Veranstaltung für Logistik, Intralogistik, Güterverkehr und Außenhandel in Lateinamerika. Bei der Ausgabe 2022 kamen mehr als 18.000 Fachleute aus 45 Ländern mit 200 ausstellenden Marken zusammen, um Logistikkösungen für Hafen, Schiene und Verkehrsträger zu präsentieren.

3.1.2. Erneuerbare Energien

Intersolar South America

Die Intersolar South America – Südamerikas größte Fachmesse für die Solarindustrie – konzentriert sich auf die Bereiche Photovoltaik, PV-Produktion und thermosolare Technologien.

Im Jahr 2019 begrüßte die Intersolar South America 25.000 Besucher und 1.600 Kongressteilnehmer. Darüber hinaus stellten 295 Aussteller ihre Produkte aus. Für die nächste Ausgabe im August 2022 sind exklusive Veranstaltungen und Matchmakings zum Thema grüner Wasserstoff geplant. Damit folgt die Messe dem Trend an ihrem Ursprungsort München/Deutschland, wo bei der letzten Ausgabe eine gesamte Halle diesem Thema gewidmet war. Im Jahr 2019 begrüßte die Intersolar South America 25.000 Besucher und 1.600 Kongressteilnehmer. Darüber hinaus stellten 295 Aussteller ihre Produkte aus. Deutsche Unternehmen können vom Image der Marke „Made in Germany“ profitieren und zu sehr attraktiven Konditionen ihre Lösungen und Produkte dem lateinamerikanischen Markt im Rahmen des Sondermesseprogramms der Exportinitiative Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) an einem Gemeinschaftsstand auf dieser Messe präsentieren.

Brazil Windpower

Seit 12 Jahren zeigt die Messe Brazil WindPower, die vom brasilianischen Windenergieverband (ABEEolica) und dem GWEC (Global Wind Energy Council) organisiert wird, bei jeder Ausgabe ihr hohes Potential für Networking und Markenwirkung vor den höchsten Vertretern des nationalen und internationalen Windsektors, indem sie Treffen und Geschäfte zwischen Hunderten von Fachleuten des Windsektors an drei Veranstaltungstagen fördert. Das Hauptthema der nächsten Ausgabe im Oktober 2022 wird sein: Ausbau des Windsektors und neue Technologien: der Weg zu einer Netto-Null-Zukunft.

3.1.3. Wasserstoff und PtX-Technologien

Hydrogen Expo South America

Für Juni 2023 ist eine internationale Messe und Konferenz zum Thema Wasserstoff und PtX-Technologien vorgesehen. Das Event soll als eine führende Netzwerk-Plattform für den Markthochlauf von erneuerbarem Wasserstoff in Südamerika dienen. Zielgruppe für die Ausstellung sind hauptsächlich Anbieter von Technologien, Materialien, Komponenten und Lösungen für die gesamte Wasserstoff- und Brennstoffwertschöpfungskette.

3.2. Wichtige sonstige Adressen und Websites

Plattform Green Hydrogen

Die Plattform wurde von der AHK Rio de Janeiro im Rahmen der deutsch-brasilianischen Allianz für grüner Wasserstoff, in einer Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), entwickelt und dient als Informations- und Netzwerkportal für Unternehmen, (Nicht-)Regierungsorganisationen und

Forschungseinrichtungen aus der gesamten Wasserstoff- und PtX-Wertschöpfungskette. Ziel der Plattform ist es, die Vernetzung zu fördern, neue Unternehmen zu identifizieren, Kooperationen aufzubauen und ein gemeinsames Verständnis für die Anforderungen und Bedürfnisse in verschiedenen Ländern zu schaffen, den Markthochlauf von grünem Wasserstoff in Brasilien zu fördern.

Brasilianischer Verband für Wasserstoff (ABH2): <https://abh2.org/>

3.3. Wichtige Fachzeitschriften und Nachrichtenportale

- Canal Energia (Portugiesisch): <https://www.canalenergia.com.br/>
- Newsletter Wasserstoff in Brasilien (Portugiesisch): <http://cadastro-h2.gesel.ie.ufrj.br/>
- Fuel Cells Works (Englisch): <https://fuelcellworks.com/>

Quellenverzeichnis

- Açu, P. d. (2022). *Shell Brasil e Porto do Açu anunciam projeto inédito em hidrogênio verde*. Abgerufen am 22.06.2022 von Porto do Açu - Imprensa: <https://portodoacu.com.br/shell-brasil-e-porto-do-acu-anunciam-projeto-inedito-em-hidrogenio-verde/>
- ABDIB. (2022). *Shell vai produzir hidrogênio verde no Porto do Açu, no Norte Fluminense*. Abgerufen am 22.06.2022 von ABDIB: <https://www.abdib.org.br/2022/05/23/shell-vai-produzir-hidrogenio-verde-no-porto-do-acu-no-norte-fluminense/>
- AHKRio. (2021). *Mapeamento do Setor de Hidrogênio Brasileiro*. Abgerufen am 07.06.2022 von German-Brazilian Energy Partnership: https://www.energypartnership.com.br/fileadmin/user_upload/brazil/media_elements/Mapeamento_H2_-_Diagramado_-_V2h.pdf
- BancoCentral. (2022). *Cotações e boletins*. Abgerufen am 24.06.2022 von Banco Central do Brasil: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes>
- BDI. (2021). *BDI*. Abgerufen am 12.04.2022 von Brasilien: Wichtigster Wirtschaftspartner in Südamerika: <https://bdi.eu/artikel/news/brasilien-wichtigster-wirtschaftspartner-in-lateinamerika/>
- BDI. (2021). *Mit EU-Mercosur-Abkommen weltweiten Handel stärken*. Abgerufen am 14.04.2022 von BDI: <https://bdi.eu/artikel/news/mit-eu-mercosur-abkommen-weltweiten-handel-staerken/>
- BloombergNEF. (2021). *'Green' Hydrogen to outcompete 'blue' everywhere by 2030*. Abgerufen am 09.06.2022 von BloombergNEF: <https://about.bnef.com/blog/green-hydrogen-to-outcompete-blue-everywhere-by-2030/>
- CanalEnergia. (2022). *RS assina segundo acordo para produção de hidrogênio verde*. Abgerufen am 24.06.2022 von CanalEnergia.com.br: <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53206283/rs-assina-segundo-acordo-para-producao-de-hidrogenio-verde>
- DNV. (2021). *Ports: green gateways to Europe*. Abgerufen am 09.06.2022 von DNV: Power and renewables: <https://www.dnv.com/Publications/ports-green-gateways-to-europe-179361>
- EPBR. (2021). *EDP anuncia investimento de R\$ 41,9 milhões em usina de hidrogênio verde no Ceará*. Abgerufen am 24.06.2022 von Epbr: <https://epbr.com.br/edp-anuncia-investimento-de-r-419-milhoes-em-usina-de-hidrogenio-verde-no-ceara/>
- Epbr. (2022). *Suape prepara chamada pública para planta de hidrogênio verde com 1 GW de capacidade*. Abgerufen am 24.06.2022 von Epbr: <https://epbr.com.br/suape-prepara-chamada-publica-para-planta-de-hidrogenio-verde-com-1-gw-de-capacidade/>
- EPE. (Mai 2022). *Nota Técnica: Produção e Consumo de Hidrogênio em Refinarias no Brasil*. Abgerufen am 01.06.2022 von Empresa de Pesquisa Energética: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-667/NT-EPE-DPG-SDB-2022-01%20-%20Hidrog%C3%AAnio%20em%20Refinarias.pdf>
- GF. (2021). *Saiba mais sobre o MERCOSUL*. Abgerufen am 14.04.2022 von Governo Federal - Ministério das Relações Exteriores: <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/mercosul/saiba-mais-sobre-o-mercosul/saiba-mais-sobre-o-mercosul>
- GIZ. (Januar 2022). *Überblick: Grüner Wasserstoff in Brasilien*.
- GTAI. (2021). *Brasiliens Potential für grünen Wasserstoff beeindruckt*. Abgerufen am 09.06.2022 von Germany Trade & Invest: <https://www.gtai.de/de/trade/brasilien/specials/brasiliens-potenzial-fuer-gruenen-wasserstoff-beeindruckt-671480>
- GTAI. (2021). *Höflichkeit und persönliche Beziehungen gehen vor*. Abgerufen am 27.04.2022 von Germany Trade & Invest: <https://www.gtai.de/de/trade/brasilien/wirtschaftsumfeld/hoeflichkeit-und-persoelliche-beziehungen-gehen-vor-627676>
- GTAI. (2021). *Politische Unsicherheiten gefährden nach wie vor die Reformen*. Abgerufen am 14.04.2022 von Germany Trade & Invest: <https://www.gtai.de/de/trade/brasilien/wirtschaftsumfeld/politische-unsicherheiten-gefaehrden-nach-wie-vor-die-reformen-647770>
- GTAI. (2021). *Wirtschaftsdaten kompakt - Brasilien*. Abgerufen am 23.03.2022 von Germany Trade & Invest: https://www.gtai.de/resource/blob/584772/4094a526e7f530c7274dd137e469a23c/GTAI-Wirtschaftsdaten_November_2021_Brasilien.pdf
- GTAI. (2021). *Zoll und Einfuhr kompakt - Brasilien*. Abgerufen am 13.05.2022 von Germany Trade & Invest: <https://www.gtai.de/de/trade/brasilien/wirtschaftsumfeld/hoeflichkeit-und-persoelliche-beziehungen-gehen-vor-627676>
- H2Global. (2022). *The H2Global Mechanism*. Abgerufen am 08.07.2022 von H2Global Stiftung: <https://www.h2-global.de/project/h2g-mechanism>
- IEA. (2021). *Hydrogen in Latin America: From near-term opportunities to large-scale deployment*. Abgerufen am 06.07.2022 von International Energy Agency: https://iea.blob.core.windows.net/assets/65d4d887-c04d-4a1b-8d4c-2bec908a1737/IEA_HydrogeninLatinAmerica_Fullreport.pdf

- IEA. (2021). *Hydrogen in North-Western Europe: A vision towards 2030*. Abgerufen am 08.07.2022 von International Energy Agency: https://iea.blob.core.windows.net/assets/ccbc3b01-7403-4c15-90a2-af11dfb92c62/Hydrogen_in_North_Western_Europe.pdf
- IRENA. (2020). *Green Hydrogen Cost Reduction: Scaling up electrolyseurs to meet the 1.5 °C Climate Goal*. Abgerufen am 06.07.2022 von International Renewable Energy Agency: https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Dec/IRENA_Green_hydrogen_cost_2020.pdf
- McKinsey. (2021). *Hidrogênio verde: uma oportunidade de geração de riqueza com sustentabilidade, para o Brasil e o mundo*. Abgerufen am 23.06.2022 von McKinsey & Company: <https://www.mckinsey.com/br/our-insights/hidrogenio-verde-uma-oportunidade-de-geracao-de-riqueza-com-sustentabilidade-para-o-brasil-e-o-mundo>
- MME. (2022). *H2 Brasil - Expansão do Hidrogênio Verde*. Abgerufen am 26.06.2022 von Governo Federal - Ministério de Minas e Energia: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/spe/h2-brasil>
- Prumo. (2022). *Conheça o Porto do Açu*. Abgerufen am 23.06.2022 von Prumo Logística Global: <https://www.prumologistica.com.br/pt/conheca-o-porto-do-acu/>
- RioGrande. (2022). *Hidrogênio verde surge como nova alternativa de desenvolvimento para o município*. Abgerufen am 24.06.2022 von Assessoria de Comunicação Social - Prefeitura Municipal do Rio Grande: <https://www.riogrande.rs.gov.br/pagina/hidrogenio-verde-surge-como-nova-alternativa-de-desenvolvimento-para-o-municipio/>
- Rotterdam, P. o. (2022). *Pecém - Brazil*. Abgerufen am 22.06.2022 von Port of Rotterdam: <https://www.portofrotterdam.com/en/about-port-authority/partner-ports/pecem>
- Suape. (2021). *Relatório de sustentabilidade nos moldes do GRI*. Von Suape. abgerufen
- Thomas, J. (2022). *Einblick in die brasilianische Wirtschaft und Perspektiven*. Von Botschaft der Bundesrepublik Deutschland Brasília: [german-energy-solutions.de/en](https://www.german-energy-solutions.de/en) abgerufen
- Votorantim. (2022). *Nossos compromissos para 2030*. Abgerufen am 07.07.2022 von Votorantim Cimentos: <https://www.votorantimcimentos.com.br/noticia/nossos-compromissos-para-2030/>

