

# Unterstützung der Konsortialbildung

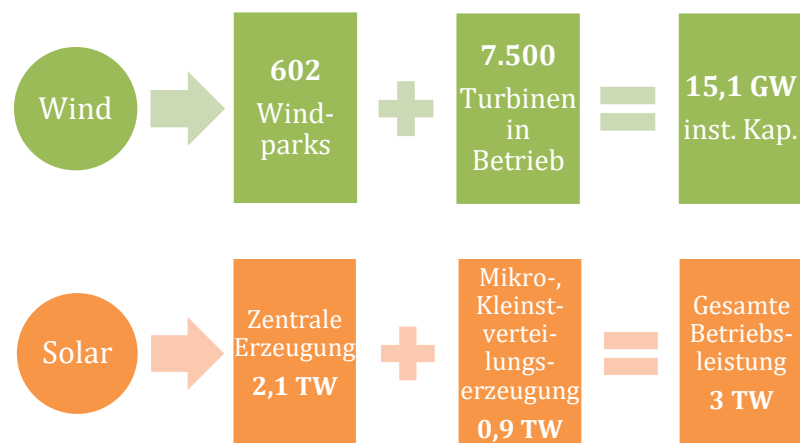
## Smart Hybrid: Wind-, Solar- und Speichertechnologien in Brasilien

**Autarke Stromversorgung – 2MW-Pilotprojekt „Smart Hybrid“ zum Aufbau einer stabilen 24-Stunden/Tag-Einspeisung durch eine Kombination von Speichertechnologien mit einem Solarpark und einem bereits bestehenden Windpark**

### Zielgruppe in der deutschen Industrie

Das Konsortialbildungsprojekt „Smart Hybrid“ in Brasilien richtet sich an deutsche Technologieanbieter aus dem Bereich Speichertechnologien (z.B. kombinierbare Batterien, Softwaremanagement, Performancemonitoringsoftware) in Kombination mit Solarenergie (Panels, Wechselrichter) und einem bereits bestehenden Windpark (kompatible Verbindungstechnologien), die nach neuen Absatzmöglichkeiten im dynamischen Markt für erneuerbare Energien suchen.

Ziel des Projektes ist es, ein Konsortium aus deutschen Anlagen- und Technologielieferanten sowie einem brasilianischen Unternehmen zu bilden, um gemeinsam ein Pilotprojekt im Bereich „Smart Hybrid“ zu entwickeln und umzusetzen sowie regulierende Behörden für die Gestaltung weiterer Projekte zu sensibilisieren.



Durchführer

## Projektchancen

Variierende klimatische Bedingungen verursachen Schwankungen bei der Stromerzeugung aus Wind- und Solarenergie, die eine fluktuierende Einspeisung verursachen und dadurch u.a. zu Leerlaufkapazitäten im Übertragungssystem und somit wiederum zu Lieferengpässen führen können. Hinzu kommen zudem grenzkostenabhängige Stromtarife (Peak zw. 18-20h, nach Sonnenuntergang). Folglich bietet sich ein interessanter Markt für intelligente Speichertechnologien, welche zu einer gleichmäßigen Einspeisung ins Netz und somit zum Erhalt der Netzspannung beitragen. Dieses **Pilotprojekt**, mit ca. 2 MW installierter Leistung, zielt anhand kombinierter Technologien auf einen kostengünstigen Ausgleich der wetterabhängigen Einspeisung und somit auf garantierte Einnahmen ab.

### Fokus des Projekts

- ➔ **Speichertechnologien** (kombinierbare Batterien, Softwaremanagement, Performancemonitoringsoftware) o.ä. in Kombination mit einem bestehenden **Windpark** (kompatible Verbindungstechnologien) und einem noch nicht existenten **Solarpark** (Panels, Wechselrichter)
- ➔ Zeitliche Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch: trotz schwankender Stromerzeugung Garantie unterbrechungsfreier Stromversorgung oder Glättung von Lastspitzen

### Vorteile

- Sofortiger **Verkauf** des produzierten **Stroms**
- **Finanzierung**: Privatmittel und zusätzliche Finanzierungen von „Green Funds“ sowie nationale und regionale Investmentbanken
- **Geringes finanzielles Risiko** aufgrund Größe und Liquidität des brasilianischen Unternehmens (inkl. dessen Kontakte zu Finanzierungsinstitutionen)
- **Multiplikation**: weitere ähnliche Projekte bei erfolgreicher Durchführung

## Projektumfeld

### Potenzial Brasiliens

#### Solar:

- Jährliche Sonneneinstrahlung auf horizontaler Fläche ca. 1.500 bis 2.400 kWh/m<sup>2</sup>
- Ca. 2 GW installierte Kapazität

#### Wind:

- Durchschnittlicher Kapazitätsfaktor ca. 42%
- ➔ Weitaus größer als weltweiter Durchschnitt von 25% (USA – 35%, Deutschland – 25%, China – 24%)
- Installierte Kapazität ca. 15 GW (ca. 9% der bras. Energiematrix)
- Nordosten Brasiliens zuständig für 90% der erzeugten Windenergie

Das brasilianische Unternehmen hat sich dieses Potenzial zu Nutzen gemacht und sich auf die Projizierung und Konstruktion von Wind- und Solarparks spezialisiert, um wettbewerbsfähige Projekte an öffentliche Strom-Auktionen abzugeben.

### Potenzial des brasilianischen Unternehmens

- 200 MW installierte Leistung bei sich im Betrieb befindenden Parks
- Im Bau: Wind- mit ca. 350 MW und Solarparks mit etwa 100 MW Gesamtleistung
- In der Planung: 1.500 MW Kapazität in Form von Solarparks

Um diese Pionierstellung auf dem brasilianischen Markt weiter auszubauen und den genannten Herausforderungen gerecht zu werden, hat sich das Unternehmen an die Deutsch-Brasilianische Auslandshandelskammer São Paulo (AHK-SP) gewandt, in der Absicht, Partnerschaften mit **deutschen Unternehmen** zu schließen, welche **technologische Lösungen** bieten. Derartige Partnerschaften sind nicht nur aufgrund der einzigartigen Expertise und der jahrelangen Erfahrungen deutscher Unternehmen gewinnbringend, sondern auch aufgrund fehlender Produktion und Produktionskapazitäten solcher Technologien in Brasilien.

### Geplanter Programmablauf

Phase	Termine/Ort	Erläuterung und Schwerpunkte
Informationsveranstaltung in Deutschland	14. Januar 2020 Berlin	Vorstellung der Projektopportunität durch die ansässige AHK, Vertreter der örtlichen Industrie und Möglichkeiten der B2B-Partnerfindung für Projektumsetzung
Konsortialbildungsphase	1. Halbjahr 2020	Komplementierung, Unterstützung und Moderation der Konsortialbildung mit dem Ziel der Formierung eines opportunitätsbezogenen Konsortiums mit komplementären Partnern und Strukturen
Konsortialreise	2. Halbjahr 2020	Vorstellung kundenspezifischer Lösungen auf einer Fachkonferenz, verbunden mit Kundenbesuchen und Besichtigung von Referenzanlagen vor Ort
Nachbereitung	2. Halbjahr 2020	Nachbereitung der Vor-Ort-Erfahrung mit dem Ziel, die notwendigen internen Prozesse zu definieren und die Beziehungen zum Kunden auszubauen, um ein erstes Referenzprojekt umzusetzen

#### Ansprechpartner Konsortialbildung

Frank Eibisch, BC Berlin-Consult GmbH  
eibisch@berlin-consult.de  
+49 30 254 672 52

#### Informationsveranstaltung

Christiane Vaneker, RENAC AG  
vaneker@renac.de  
+49 30-5870 870 14

#### AHK Konsortialreise

Ricardo Castanho, Deutsch-Brasilianische  
Industrie- und Handelskammer  
ricardo.castanho@ahkbrasil.com

### Ihre des Vorteile Konsortialbildungsprogramms auf einen Blick

- **Kosten- und Risikooptimierung**  
Sie profitieren von den Erfahrungen und Ressourcen aller Unternehmen des Konsortiums und der Prozessbegleitung des BMWI und der AHK.
- **Endkundenorientierung**  
Sie bieten Ihrem Kunden alles aus einer Hand.
- **Gemeinsam stark**  
Sie verfügen über die kombinierte Leistungsfähigkeit, Marktkenntnisse und Netzwerke aller Unternehmen des Konsortiums.
- **Made in Germany**  
Sie profitieren von der Dachmarke „Mittelstand Global – energy solutions made in Germany“.

## Besonderheiten des Energiemarktes

Im Jahr 1995 wurde eine Gesetzgebung zur Reduzierung der Beteiligung des Staates an öffentlichen Dienstleistungen eingeführt. Vor dem Hintergrund wurden spezifische Regeln für die Vergabe von Konzessionen festgelegt, um den freien Zugang zum Energiesektor zu garantieren und den Weg für die Etablierung unabhängiger Energieversorger zu ebnet. Im Rahmen dessen wurden 2004 die Energieversorger in Erzeugungs-, Übertragungs- und Verteilungsunternehmen unterteilt sowie zwei Stromhandelssysteme eingeführt: der freie Markt ACL (*Ambiente de Contratação Livre*) und der regulierte Markt ACR (*Ambiente de Contratação Regulado*). Ursprünglich waren die meisten Stromerzeugungsprojekte auf dem ACR zu finden, was u.a. an der relativ unkomplizierten Stromverteilung liegt, welche Aufgabe der Verteilerunternehmen ist. Stromerzeuger produzieren die unter Vertrag genommene Menge und liefern diese an die Verteiler. Problematisch und teuer wird es allerdings, wenn die Stromproduktion hinter der versprochenen Menge zurückbleibt. In dem Fall muss der Stromerzeuger einen gewissen Preis für die Differenz zahlen, den sogenannten PLD (*Preço de Liquidação das Diferenças*). Mit der Energiekrise im Jahr 2017 veränderte sich das Panorama: Das Angebot überstieg die Nachfrage,

weshalb viele Stromerzeuger vom regulierten auf den freien Markt wechselten. Hier besteht für den Stromerzeuger selbst die Möglichkeit, den Bedarf seiner Klienten genauestens zu verfolgen (meist durch ein exaktes Bedarfsprofil mit stundengenauem Verbrauch) und ihnen den Strom bedarfsgerecht zu liefern. Eine andere Option besteht darin, den Kunden eine fixe Menge zu einem Festpreis zu verkaufen. In beiden Fällen ist es für den Erzeuger von Vorteil, stets etwas mehr als die unter Vertrag genommene Menge an Strom zu produzieren, um einerseits den Bedarf des Kunden zu decken und andererseits keinen PLD zahlen zu müssen. Einen weiteren bedeutenden Faktor, stellt zudem die angedachte graduelle Anpassung des Strompreises an Kernzeiten dar. Das bedeutet, dass der Preis je Nachfrage variieren wird, wobei die Staffellung im Stundentakt (24 Preiskategorien pro Tag) erfolgen wird. Heute ist der brasilianische Strommarkt der neuntgrößte der Welt (522 TWh) und der größte Lateinamerikas hinsichtlich des Verbrauchs (Stand 2018). Die Erzeugungskapazitäten des Landes werden mit Blick auf eine wachsende Bevölkerung und mittel- bis langfristig wieder steigender Wirtschaftswachstumzahlen weiterhin ausgebaut. Dies soll vor allem auf Basis von Wind-, Solar- und Gaskraftwerken geschehen

## Factsheet Brasilien

Übersicht	
Bevölkerung	210,3 Mrd.
Fläche	8.510.820,623 km <sup>2</sup>
BIP	1,87 Billionen USD in 2018
Hauptstadt	Brasília
Installierte Kapazität Wind	15,1 GW
Installierte Kapazität Solar	2,3 GW
Ausbau Wind bis 2027	12,5 GW
Ausbau Solar bis 2027	5 GW

Im Jahr 2018 wurde in Brasilien ein Bruttoinlandsprodukt (BIP) von 1,87 Billionen USD (6,8 Bio. BRL) erwirtschaftet. Seit 2017 hat die brasilianische Wirtschaft ihren Expansionskurs wieder aufgenommen, wobei sich das Wirtschaftswachstum 2018 auf 1,2% belief.

Brasilien gehört zu den Ländern, welche weltweit am meisten in die Windenergie investieren. Die Entwicklung der Windenergieerzeugung hat in den letzten sieben Jahren Investitionen von insgesamt 32 Mrd. USD angezogen. Darunter machten die 3,57 Mrd. USD Investitionen im Jahr 2017 beispielsweise ca. 58% der Gesamtinvestitionen in erneuerbare Energien (Solar, Wind, Biokraftstoffe, Biomasse, etc.) in dem Jahr in Brasilien aus. Laut Studien des BNEF (Bloomberg New Energy Finance, 2017) ist Brasilien weltweit das zweitattraktivste Land für Investitionen in erneuerbare Energien.<sup>1</sup>

Wie Abbildung 1 zu entnehmen ist, besteht die brasilianische Energiematrix größtenteils aus Wasserkraft, gefolgt von Windenergie und Biomasse. Solarenergie macht bisher nur einen kleinen Anteil an

der installierten Kapazität aus, hat für den Zeitraum 2019-2023 aber die größten Wachstumsprognosen.

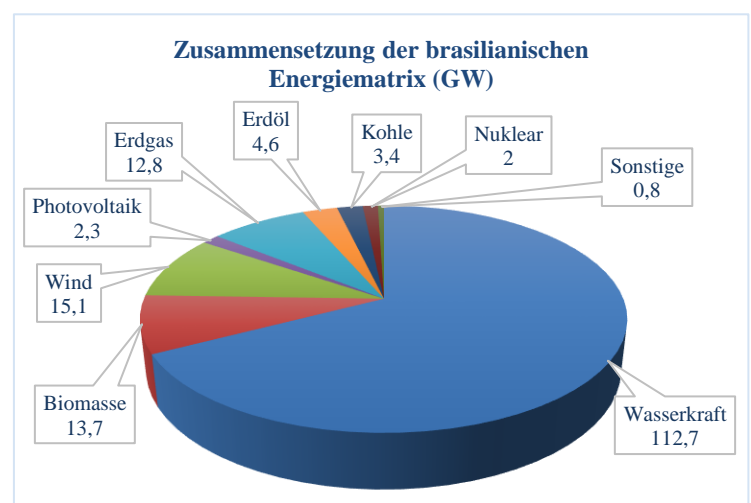


Abbildung 1: Zusammensetzung der brasilianischen Energiematrix in Gigawatt (GW) (eigene Darstellung)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ABEEólica: [Eólica: energia para um futuro inovador](#)

<sup>2</sup> ONS: [PEN Sumário Executivo 2019-2023](#)

1. Basisinformationen						
Entwicklung und Prognose Wirtschaftswachstum BIP (real) [%] *geschätzt	<b>2000</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019*</b>	<b>2026*</b>
	4,3	-3,6	1,06	1,12	0,82	3
Entwicklung und Prognose Endenergieverbrauch in Mrd. ktoe	<b>2000</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019*</b>	<b>2026*</b>
	153.334	255.547	258.659	272.885	278.888	308.364
Verteilung Primärenergieverbrauch nach Energieträger [%], 2018	<b>Kohle</b>	<b>Erdöl</b>	<b>Erdgas</b>	<b>Nuklear</b>	<b>EE</b>	<b>Sonstige</b>
	8,5	36	13	1	40,5	1
Verteilung Stromerzeugung nach Energieträger [%], 2018	<b>Kohle</b>	<b>Erdöl</b>	<b>Erdgas</b>	<b>Nuklear</b>	<b>EE</b>	<b>Sonstige</b>
	4,1	2,5	10,5	2,5	80,4	0,0
Import-/ Exportbilanz nach Energieträgern [ktoe]*, 2017	<b>Kohle</b>	<b>Erdöl</b>	<b>Erdgas</b>	<b>Uran</b>	<b>Sonstige</b> (Ölprodukte, Müll, Biokraftstoff)	<b>Strom</b>
	13.894	-46.391	9.434	8.269	16.805	3.125
	k.A	k.A	k.A	k.A	k.A	k.A

\*Bei negativen Werten besteht ein Exportüberschuss

Die Entwicklung Brasiliens hin zur Nutzung der Windenergie wurde durch die Suche nach Alternativen zum Ausbau der Energieerzeugung nach der brasilianischen Energiekrise im Jahr 2001 ausgelöst. Mit einem enormen nationalen Erzeugungspotenzial von rund 300 GW stellt die Windenergie eine flexible, skalierbare und schnell umsetzbare Alternative in der Diversifikation der

brasilianischen Energiematrix dar. Vor allem der nördliche Teil der Küste des Nordostens Brasiliens, das Innenland von Bahia und Rio Grande do Sul konzentrieren das größte Winderzeugungspotenzial. Die brasilianische „Onshore“-Windenergieerzeugung entwickelte sich zwischen 2005 und 2016 zu einem Sektor mit einer der weltweit größten installierten Kapazitäten.

2. Strommarkt						
Installierte Leistung 2019 [MW], und Prognose 2026	<b>2018:</b> 167.445, <b>2026:</b> 212.522					
Installierte Leistung nach Erzeugungsart [MW], 2019	<b>Thermische Kraftwerke</b> (Kohle/Gas/Öl/Diesel)	<b>Biomasse</b>	<b>Nuklear</b>	<b>EE</b> (Wind, PV)	<b>Wasserkraft</b>	<b>Sonstige</b>
	20.878	13.730	1.990	17.391	112.652	804
Strompreis Industrie [€/ kWh], 2019	0,10-0,20					
Strompreis Endverbraucher [€/ kWh], 2019	0,12-0,14					
Wird der Strompreis subventioniert? Wie?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Strompreis wird nicht direkt subventioniert</li> <li>- Die Regulierungsbehörde ANEEL schreibt den Versorgern jedoch Preiskorridore vor</li> <li>- Darüber hinaus werden bestimmte Konsumentengruppen, wie Haushalte mit niedrigem Einkommen, Bewohner ländlicher Regionen sowie Großverbraucher, durch Umlagen entlastet</li> </ul>					

#### Quellen:

- ABEEólica: Eólica: energia para um futuro inovador:  
<http://abeeolica.org.br/energia-eolica-o-setor/>
- ABSOLAR:  
<http://www.absolar.org.br/infografico-absolar.html>
- BNDES: Wind power sector development in Brazil,  
[https://web.bnades.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/16081/1/PRArt\\_Desenvolvimento%20do%20setor%20e%C3%B3lico%20no%20Brasil\\_compl.pdf](https://web.bnades.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/16081/1/PRArt_Desenvolvimento%20do%20setor%20e%C3%B3lico%20no%20Brasil_compl.pdf)
- IBGE:  
<https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>
- ONS: PEN Sumário Executivo 2019-2023:  
[http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/PEN\\_Executivo\\_2019-2023.pdf](http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/PEN_Executivo_2019-2023.pdf)
- Ministério de Minas e Energia: Plano Decenal de Expansão de Energia 2027:  
<http://www.mme.gov.br/documents/10584/1432059/Plano+Decenal+de+Expans%C3%A3o+de+Energia+2027+%28PDE+2027%29/66498aa7-5e33-47ea-b586-2a6b1b994f7f?version=1.1>

#### Impressum

##### Herausgeber

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

##### Text und Redaktion

Deutsch-Brasilianische Industrie- und  
Handelskammer  
Rua Verbo Divino, 1488  
04719-904 São Paulo, Brasilien  
[www.ahkbrasil.com](http://www.ahkbrasil.com)

##### Stand

13.08.2019