



# NAMIBIA

Erweiterung eines Solarparks um Produktion,  
Speicherung und Transport von grünem  
Wasserstoff und Derivaten

Zielmarktanalyse 2023 mit Profilen der Marktakteure

[www.german-energy-solutions.de](http://www.german-energy-solutions.de)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Impressum

### Herausgeber

Southern African – German Chamber of Commerce and Industry  
Deutsche Industrie- und Handelskammer für das Südliche Afrika  
P.O. Box 87078, Houghton, 2041 (Postanschrift)  
47 Oxford Road, Forest Town, 2193 (Hausanschrift)  
Telefon: +27 (0)11 – 486 2775  
Fax: +27 (0)11 – 486 3625  
E-Mail: [info@germanchamber.co.za](mailto:info@germanchamber.co.za)  
Webseite: [www.germanchamber.co.za](http://www.germanchamber.co.za)

### Kontaktpersonen

Jens Hauser  
[jHauser@germanchamber.co.za](mailto:jHauser@germanchamber.co.za)

### Stand

März 2023

### Gestaltung und Produktion

Themba Msimang  
Alexandra Gerrard  
Jens Hauser

### Bildnachweis

[www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com) - Stock Photo ID: 2055268388

### Redaktion

Jens Hauser

### Urheberrecht

AHK für das südliche Afrika

### Haftungsausschluss

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. 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 folgende Zielmarktanalyse stellt eine Projektopportunität im Bereich grüne Wasserstoffproduktion in Namibia sowie die grundlegenden Rahmenbedingungen für die Projektumsetzung vor. Allgemeine Länderinformationen und weitere Informationen zum Energiemarkt sind auf der Seite der [Exportinitiative Energie](#) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz und dem [Africa Business Guide](#) erhältlich.

Bei der Projektopportunität handelt es sich um eine grüne Wasserstoff- und Derivateproduktion, die in einen in der Realisierung befindlichen PV-Park (160 MW) integriert werden soll. Dazu soll der PV-Park in einer ersten Phase um 40 MW erweitert werden, um Stromkapazität für Wasserstoff- und Derivateproduktion bereitzustellen. Insgesamt könnten am Standort bis zu 1 GWp Photovoltaik realisiert werden, wobei weiterhin ausreichend Fläche für andere EE-Technologien und H<sub>2</sub>-Infrastruktur vorhanden wäre. Gemäß ersten Berechnungen des PV-Park-Entwicklers Alensy könnten mit 40 MW PV (ohne Speicher) rund 58.000 Nm<sup>3</sup> Wasserstoff (ca. 4,86 Tonnen) täglich erzeugt werden. Als Endprodukt wird gegenwärtig grüner Ammoniak favorisiert, aber auch die Produktion von Methanol oder synthetischen Kraftstoffen ist denkbar. Allerdings ist am Standort keine direkte CO<sub>2</sub>-Quelle vorhanden.

Der Projektstandort (PV-Park) liegt rund 140 km nordöstlich des namibischen Tiefseehafens Walvis Bay. Der Projektstandort ist mittels Bahnstrecke und Autobahn an Walvis Bay angebunden. Andere, initiale Wasserstoffprojekte befinden sich bereits in verschiedenen Phasen der Umsetzung. Aufgrund dieser Projekte entsteht im Hafen von Walvis Bay eine grundlegende öffentliche Infrastruktur (Common User Infrastructure) für die Lagerung und Verladung von auf Wasserstoff basierenden Derivaten. Damit ist die Projektopportunität keine isolierte Maßnahme, sondern in einen wachsenden Wasserstoff-Cluster eingebunden.

Die namibische Regierung treibt den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft aktiv voran und erachtet Wasserstoff als Chance für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung des Landes. Namibia verfügt über eine Wasserstoffstrategie, die konsequent umgesetzt wird. Ziel ist es, der führende Exporteur von grünem Wasserstoff in Afrika zu werden und eine jährliche Wasserstoffproduktion von 10-15 Mio. t/Jahr bis zum Jahr 2050 zu erreichen. Namibia hat bereits nachweislich eine funktionierende Struktur für die Entwicklung des Sektors etabliert, geeignete Wasserstoffentwicklungszonen analysiert und definiert, Pilotmaßnahmen angeschoben und die Ausschreibung eines ersten Großprojektes auf öffentlichem Land abgeschlossen. Auch hat das Land aktiv internationale Unterstützung und Partnerschaften gesucht. Insbesondere die Bundesrepublik Deutschland unterstützt Namibia aktiv beim Aufbau der Wasserstoffwirtschaft.

Hinsichtlich der Wasserstoffproduktion verfügt Namibia über komparative Vorteile, welche die gesteckten Ziele erreichbar erscheinen lassen, u.a.: hervorragendes EE-Potential, niedrige EE-Gestehungskosten, geografische Nähe der erneuerbaren Ressourcen zur Küste und Hafenanbindung an die globalen Märkte, Landverfügbarkeit und eine der stabilsten demokratischen Regierungen in Afrika. Daher legen Potentialanalysen von internationalen Institutionen sowie detaillierte Berechnungen der namibischen Regierung nahe, dass Wasserstoff und daraus hergestellte Derivate zu wettbewerbsfähigen Preisen in Namibia produziert werden können – im Jahr 2023 sollen die Kosten für Wasserstoff bei 1,50 USD/kg liegen, grüner Ammoniak soll für 460-510 USD/t produziert werden können.

Aufgrund der zielstrebigem, dynamischen Entwicklung des namibischen Wasserstoffsektors, der guten Lage des Projektstandortes und der internationalen Unterstützung, die Namibia für den Aufbau der Wasserstoffwirtschaft erhält, werden von Seiten der AHK für das südliche Afrika die Chancen für die Realisierung der Projektopportunität positiv bewertet. Die im Vergleich zu anderen potentiellen H<sub>2</sub>-Exportländern relativ niedrigen Produktionskosten für Wasserstoff und Derivate lassen Investitionen in grünen Wasserstoff in Namibia und damit auch die Projektopportunität wirtschaftlich interessant erscheinen. Zudem ist der Projektansatz am Standort skalierbar und kann im Land repliziert werden.

Generell ergeben sich durch die Entwicklung der namibischen Wasserstoffwirtschaft Geschäftschancen entlang der gesamten Wertschöpfungskette – bis hin zum Aufbau lokaler Wasserstoffverbraucher. Im Bereich der Wasserstoff-, Chemie- und Energietechnologien weist Namibia de facto eine 100%ige Importabhängigkeit auf.

# Inhaltsverzeichnis

EXECUTIVE SUMMARY.....	i
I. Tabellenverzeichnis.....	iii
II. Abbildungsverzeichnis.....	iii
III. Abkürzungen.....	iv
1. Projektopportunität – Projektziel und -rahmen.....	1
2. Zielgruppe in der deutschen Industrie.....	3
3. Projekt- und Wettbewerbsumfeld.....	5
3.1 Aufbau einer namibischen Wasserstoffwirtschaft.....	5
3.2 Initiale Wasserstoffaktivitäten und -projekte.....	7
3.3 Deutsch-Namibische Kooperation im Bereich Wasserstoff.....	8
4. Wirtschaftliche Machbarkeit des Projektansatzes.....	9
5. Technische Lösungsansätze.....	12
5.1 Strom- und Wasserbereitstellung.....	12
5.2 Elektrolyse.....	13
5.3 Derivatsynthese und Logistik.....	14
6. Rechtliche, wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen.....	15
6.1 Sozio-ökonomische Situation und wirtschaftliche Entwicklung.....	15
6.2 Geschäftsklima.....	16
6.3 Regulatorischer Rahmen für Wasserstoffprojekte.....	18
6.4 Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten.....	18
7. Umsetzungsoptionen.....	21
8. Schlussbetrachtung und SWOT-Analyse.....	22
Profile der Marktakteure.....	23
Quellenverzeichnis.....	28

# I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Initiale „First Mover“-Wasserstoffprojekte in Namibia .....	7
Tabelle 2: Deutsche Programme zur Förderung der Wasserstoffwirtschaft in Namibia .....	8
Tabelle 3: Gesteigungskosten von PV und Windkraft in Namibia .....	9
Tabelle 4: Kennzahlen alkalische vs. PEM-Elektrolyse.....	14
Tabelle 5: Sozio-ökonomische Kennziffern .....	16
Tabelle 6: Relevante Gesetze und Genehmigungsverfahren für grünen Wasserstoff .....	18
Tabelle 7: Relevante Förderinstrumente für deutsche H <sub>2</sub> -Privatsektoraktivitäten in Namibia .....	19
Tabelle 8: SWOT-Analyse grüner Wasserstoff in Namibia.....	22

# II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Standort des Projektes in Namibia.....	1
Abbildung 2: Gesuchte Konsortialpartner für die Umsetzung der Projektopportunität .....	3
Abbildung 3: Marktchancen entlang der Wertschöpfungskette Wasserstoff in Namibia .....	4
Abbildung 4: Komparative Vorteile für den Aufbau einer namibischen Wasserstoffwirtschaft .....	5
Abbildung 5: Institutionen für die Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft in Namibia .....	6
Abbildung 6: Wasserstoffkosten ausgewählter Länder 2030, bei hybrider Versorgung mit PV und Windkraft.....	9
Abbildung 7: Entwicklung der H <sub>2</sub> -Produktionskosten in der Central Region .....	10
Abbildung 8: Kostenentwicklung grüne Ammoniakproduktion in der Central Region (Walvis Bay).....	10
Abbildung 9: Kostenentwicklung grüne Methanolproduktion mit DAC in der Central Region .....	10
Abbildung 10: Schema der Wasserstoff- und Derivateproduktion.....	12
Abbildung 11: Wasserpumpe am Projektstandort .....	13
Abbildung 12: Flächenvergleich Namibia und Deutschland.....	15
Abbildung 13: Möglicher Zeitstrahl der Projektumsetzung .....	21

### III. Abkürzungen

<b>AEL</b>	alkalische Elektrolyse
<b>AEM</b>	Anion Exchange Membrane Elektrolyse
<b>AHK</b>	Außenhandelskammer
<b>BIP</b>	Bruttoinlandsprodukt
<b>BMWK</b>	Bundesministerium für Wirtschaft & Klimaschutz
<b>BMZ</b>	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit
<b>DAC</b>	Direct Air Capture
<b>EE</b>	Erneuerbare Energien
<b>EPC</b>	Engineering, Procurement and Construction
<b>EUR</b>	Euro
<b>GHC</b>	Green Hydrogen Council
<b>GIZ</b>	Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit
<b>GTAI</b>	Germany Trade & Invest
<b>GW</b>	Gigawatt
<b>GWh</b>	Gigawattstunde
<b>GWp</b>	Gigawatt Peak
<b>H<sub>2</sub></b>	Wasserstoff
<b>IAO</b>	Implementation Authority Office
<b>JCoI</b>	Joint Communique of Intent
<b>KfW</b>	Kreditanstalt für Wiederaufbau
<b>kg</b>	Kilogramm
<b>KMU</b>	Kleine und mittlere Unternehmen
<b>kW</b>	Kilowatt
<b>kWh</b>	Kilowattstunde
<b>kWp</b>	Kilowatt Peak
<b>m<sup>3</sup></b>	Kubikmeter
<b>Mio.</b>	Millionen
<b>Mrd.</b>	Milliarden
<b>MW</b>	Megawatt
<b>MWh</b>	Megawattstunde
<b>NAD</b>	Namibische Dollar
<b>NGHRI</b>	Namibian Green Hydrogen Research Institute
<b>NIPDB</b>	Namibia Investment Promotion & Development Board
<b>Nm<sup>3</sup></b>	Normkubikmeter
<b>PEM</b>	Proton Exchange Membrane Elektrolyse
<b>PPP</b>	Public-Private-Partnership (Öffentlich-private Partnerschaft)
<b>PV</b>	Photovoltaik
<b>SOEC</b>	Solid-Oxid Elektrolyse
<b>t</b>	Tonne
<b>USD</b>	United States Dollar
<b>WPA</b>	Wirtschaftspartnerschaftsabkommen

# 1. Projektopportunität – Projektziel und -rahmen

Auf einer 7.500 Hektar großen Farm in Namibia baut der namibische PV-Entwickler Alensy gegenwärtig einen 160 MW PV-Park, der Strom in den Southern African Power Pool – den gemeinsamen Strommarkt der Staaten des südlichen Afrikas – einspeisen wird.

Die **Wasserstoff-Projektopportunität** besteht darin, wasserstoffbasierte Derivate im industriellen Maßstab herzustellen. Dabei soll die Realisierung in Phasen erfolgen. Konkret bedeutet dies (Phase 1):

- den PV-Park um 40 MW zu erweitern;
- um mit dem zusätzlichen EE-Strom grünen Wasserstoff am PV-Park herzustellen;
- diesen zu exportfähigen Derivaten weiterzuverarbeiten (z.B. Ammoniak, Methanol) und
- über den Hafen Walvis Bay zu exportieren.

Der **Standort des Projektes** liegt in der Region Erongo, rund 50 km nördlich des Ortes Arandis. Die Entfernung zum Hafen von Walvis Bay beträgt rund 140 km.

Der Projektstandort ist über den Trans Kalahari Highway – die B2, eine von Namibias wichtigsten Verkehrsadern – an Walvis Bay angebunden. Auch die Bahnstrecke nach Walvis Bay (Trans Kalahari Railway) verläuft entlang des Projektareals.

Die Farm befindet sich im Besitz des PV-Entwicklers Alensy und erhielt nach erfolgreicher Umweltverträglichkeitsprüfung bereits eine Genehmigung für die Bebauung des gesamten Gebiets mit Photovoltaik.

Insgesamt könnten am Projektstandort bis zu 1 GWp Photovoltaik realisiert werden, wobei ausreichend Fläche verbleiben würde für zusätzliche Windkraft, Batteriespeicher und die notwendige Infrastruktur für Wasserstoff.

Aufgrund des außerordentlich guten Solarpotentials der Region (hohe Einstrahlungswerte, sehr wenige Regentage, durchschnittliche Temperaturen nicht >30°C) wurde der zu erwartende jährliche **PV-Ertrag am Projektstandort** auf 2.686 kWh/kWp taxiert.<sup>1</sup>

Die **Verfügbarkeit von Wasser** am Projektstandort ist gegeben. Zur Zeit bestehen auf dem Gelände 10 Brunnen, aus denen bis zu 150.000 Liter Wasser pro Tag gewonnen werden können und dürfen. Allerdings ist das Wasser stark salzhaltig, wodurch eine Entsalzung mit eingeplant werden muss.



**Abbildung 1: Standort des Projektes in Namibia**

Quelle: <https://www.google.com/maps>

<sup>1</sup> (CEO Alensy Holdings: Norbert Dörgeloh, 2023)

Bei einer etwaigen späteren Skalierung der Wasserstoffproduktion besteht die Möglichkeit, den Standort an eine bestehende, große Entsalzungsanlage anzubinden, die rund 50 km entfernt liegt. Diese Entsalzungsanlage versorgt gegenwärtig ein Uranbergwerk in der Region.

Ersten, groben Schätzungen zur Folge kann in Phase 1 eine **tägliche Wasserstoffproduktion von rund 58.000 Nm<sup>3</sup>** erreicht werden (ca. 4,86 Tonnen Wasserstoff / Tag). Dieser Schätzung liegen folgende Annahmen zu Grunde:<sup>2</sup>

- 40 MW AEM Elektrolyse;
- 7 Stunden Produktionslaufzeit / Tag.

Für eine genaue Bestimmung der möglichen H<sub>2</sub>-Produktionsmenge, Planung und die tatsächliche Umsetzung der Projektopportunität müssen Maßnahmen und Aktivitäten erfolgen, welche die technischen Kapazitäten des PV-Park-Entwicklers Alensy übersteigen, u.a.:

- Auswahl eines vermarktbaren, auf grünen Wasserstoff basierenden Produktes, z.B. Ammoniak, Methanol, synthetische Kraftstoffe;
- Machbarkeitsstudie, welche die Kosten des Projektes und Endproduktes taxiert;
- Technische Planung und Auslegung der Wasserstoff- und Derivateproduktion sowie der generellen benötigten Infrastruktur am Projektstandort;
- Entwicklung der Logistik: Lagerung, Transport zum Hafen Walvis Bay;
- Initiale Kontakte zu potentiellen Off-Takern / Käufern;
- Finanzierungskonzept.

Generell ist die **Ausgangslage für die Realisierung der Projektopportunität positiv**. Der Initiator der Projektopportunität, die namibische Projektentwicklungsgesellschaft Alensy (Eigentümerin des PV-Parks), verfügt über langjährige Erfahrungen in der Entwicklung und Umsetzung von Infrastrukturmaßnahmen im Land.

Die namibische Regierung erachtet den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft als Chance für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung des Landes und unterstützt auch privatwirtschaftliche Maßnahmen in diese Richtung aktiv. Andere Wasserstoffprojekte befinden sich bereits in verschiedenen Phasen der Umsetzung. Aufgrund dieser initialen Projekte entsteht im Hafen von Walvis Bay eine grundlegende Infrastruktur für Speicherung, den Transport und die Verladung von auf Wasserstoff basierenden Derivaten, die auch vom Konsortialvorhaben genutzt werden könnte (*Common User Infrastructure*).

Namibia erkennt den Bedarf an internationalen Partnerschaften für die Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft und kooperiert bei dem Thema eng mit Deutschland. Im Rahmen mehrerer Programme (u.a. Deutsch-Namibische Wasserstoffpartnerschaft, PtX Hub, H<sub>2</sub>Uppp) unterstützt Deutschland Namibia aktiv, Wasserstoff-Technologien in die Anwendung zu bringen.<sup>3</sup>

Namibia ist demokratisch, politisch stabil und verfügt über gut entwickelte Institutionen sowie einen gut aufgestellten Finanzsektor. Investitionsprojekte im Land sind generell in der Lage (internationale) Finanzierung zu erhalten.<sup>4</sup>

Die Chancen für die Realisierung der Projektopportunität werden daher von Seiten der AHK für das südliche Afrika mit gut bewertet.

Informationen zum Projektumfeld und den sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen werden in den Abschnitten 3 und 6 detaillierter erläutert.

---

<sup>2</sup> (CEO Alensy Holdings: Norbert Dörgeloh, 2023)

<sup>3</sup> (Bundesministerium für Wirtschaft & Klimaschutz, 2023)

<sup>4</sup> (Allianz Trade, 2023)

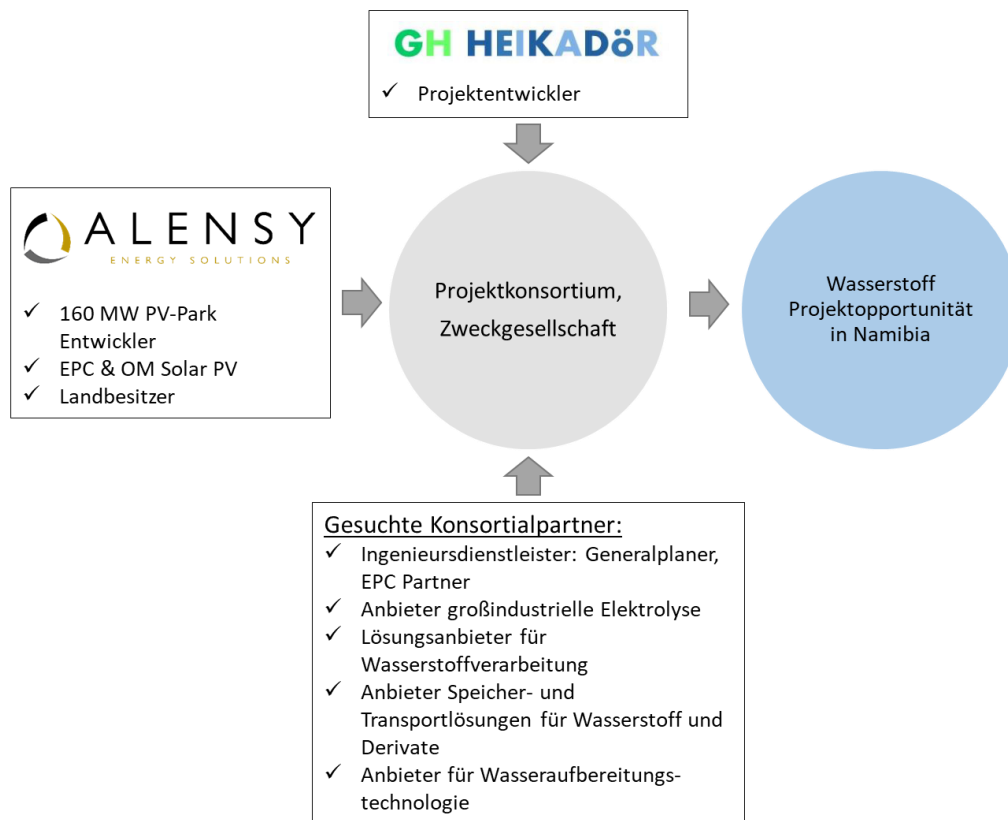


## 2. Zielgruppe in der deutschen Industrie

Alensy, der namibische Eigentümer des PV-Parks und Initiator der Projektopportunität, verfügt bereits über langjährige Erfahrung in der Entwicklung, Umsetzung und dem Betrieb von großen Solarprojekten.

Hinsichtlich der Planung, dem Bau und Betrieb von industrieller Wasserstoffinfrastruktur bestehen jedoch weder bei Alensy noch lokal in Namibia fundierte Kenntnisse und Erfahrungen. Gesucht wird daher **ein Technologiekonsortium, welches in der Lage ist, den günstigen Solarstrom vor Ort in die Wasserstoffwertschöpfungskette einzubinden**. Die Beteiligung des Konsortiums bzw. der einzelnen Konsortiumsmitglieder an der Umsetzung der Projektopportunität ist dabei von den Interessen der beteiligten Akteure abhängig.

Neben der technischen Expertise wäre auch eine frühe Einbeziehung von möglichen Abnehmern (Off-Taker) und Projektspensoren bzw. Akteuren aus dem Finanzbereich in das Konsortium denkbar.<sup>5</sup>



**Abbildung 2: Gesuchte Konsortialpartner für die Umsetzung der Projektopportunität**

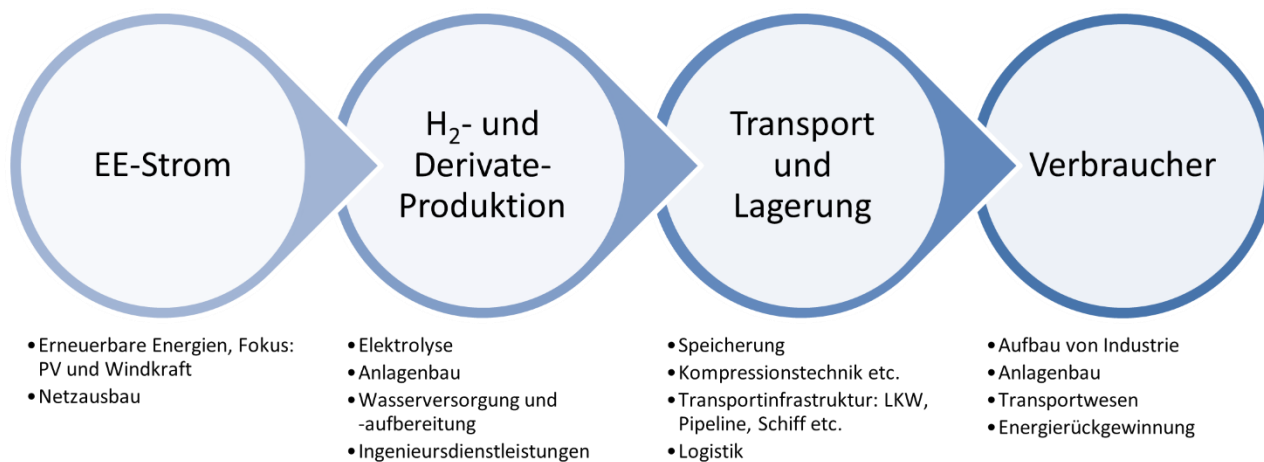
Quelle: (CEO Alensy Holdings: Norbert Dörgeloh, 2023)

<sup>5</sup> (CEO Alensy Holdings: Norbert Dörgeloh, 2023)

Der **Konsortialansatz ermöglicht** dabei, aus Unternehmen, die lediglich einzelne Arbeitsbereiche bzw. Anforderung der Projektopportunität abdecken, **ein Anbierteam zu formen**, das ganzheitliche, integrierte Umsetzungsconzepte für Wasserstoffprojekte bietet. Neben der konkreten Projektopportunität könnte dieses Anbierteam auch weitere Geschäftsmöglichkeiten in der sich entwickelnden namibischen Wasserstoffwirtschaft – weitere Details dazu in Abschnitt 3 – gemeinsam angehen.

Damit erhöht der Konsortialansatz die Wettbewerbschancen für KMU, die oft auf komplementäre und ergänzende Arbeitsleistungen angewiesen sind, um ihre Produkte und Dienstleistungen in Projekten platzieren zu können.<sup>6</sup>

Denn generell ergeben sich durch die Entwicklung der namibischen Wasserstoffwirtschaft Geschäftschancen entlang der gesamten Wertschöpfungskette – bis hin zum Aufbau lokaler Wasserstoffverbraucher. Im Bereich der Wasserstoff-, Chemie- und Energietechnologien weist Namibia de facto eine 100%ige Importabhängigkeit auf.



**Abbildung 3: Marktchancen entlang der Wertschöpfungskette Wasserstoff in Namibia**

Quelle: Eigene Darstellung AHK für das südliche Afrika

Der deutsche Wissensvorsprung im Bereich der Wasserstoff ist den namibischen Akteuren bewusst und deutsche Technologie wird im Land aufgrund der hohen Qualität generell geschätzt. Namibia erkennt den Bedarf an Partnerschaften und privatwirtschaftlichen Engagements, um eine Wasserstoffwirtschaft zu entwickeln. Dabei führen sowohl die historische Verbindung und aktuell enge Kooperation im Bereich Wasserstoff zwischen Namibia und Deutschland als auch die Tatsache, dass deutschstämmige Namibier gut in die lokale Wirtschaft und Energieindustrie integriert sind (potentielle Partner und Kunden), im Zusammenhang mit einem stabilen und vergleichsweise guten Geschäftsklima zu einer positiven Ausgangslage für deutsche Firmen, um erfolgreich am wachsenden Markt für Wasserstofftechnologie in Namibia zu partizipieren.

<sup>6</sup> (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2019)

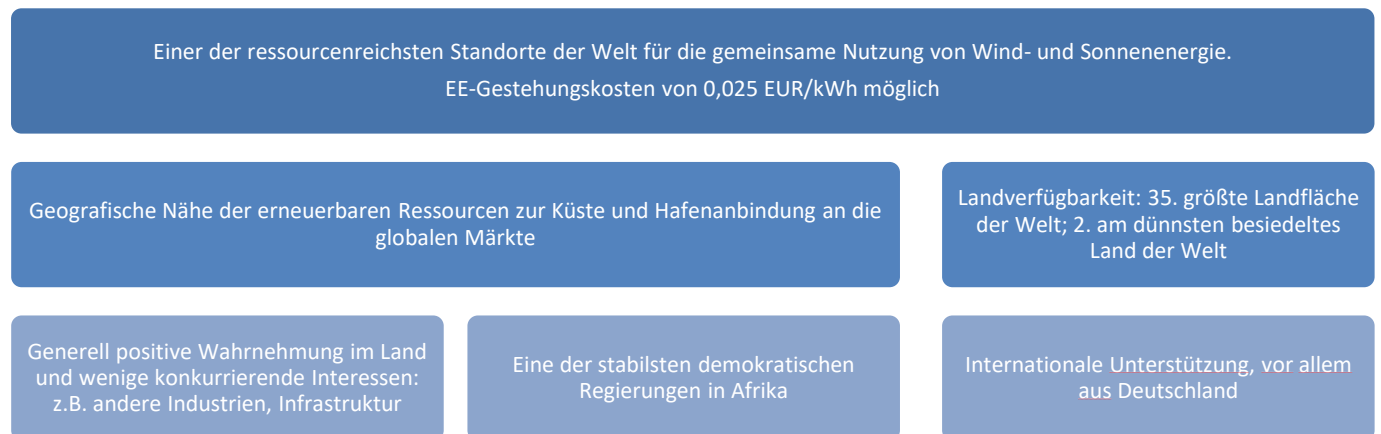
### 3. Projekt- und Wettbewerbsumfeld

Die Projektopportunität, wie in Abschnitt 1 beschrieben, steht im Einklang mit dem Ziel der namibischen Regierung auf Basis der komparativen Vorteile Namibias eine exportorientierte Wasserstoffwirtschaft aufzubauen. Daher befindet sich die Projektopportunität in einem Umfeld, in dem zahlreiche wasserstoffbezogene Aktivitäten stattfinden und sich Möglichkeiten für eine Replizierung ergeben.

#### 3.1 Aufbau einer namibischen Wasserstoffwirtschaft

Namibia stellt bisher keinen Wasserstoff in industriellen Mengen her. Auch gibt es gegenwärtig keine lokalen industriellen Abnehmer für Wasserstoff bzw. darauf basierender Derivate. Das Land hat sich aber das Ziel gesetzt, der führende Exporteur von grünem Wasserstoff in Afrika zu werden. Zielmarke ist eine jährliche Wasserstoffproduktion von 10-15 Mio. t/Jahr bis zum Jahr 2050. Dabei wird der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft auch als Chance für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung Namibias erachtet: Maximierung von Exporterlösen, Aufbau von lokalen Industrien auf Basis von Wasserstoff und Schaffung von Arbeitsplätzen.<sup>7</sup>

Hinsichtlich der Wasserstoffproduktion verfügt Namibia über komparative Vorteile, welche die gesteckten Ziele erreichbar erscheinen lassen:



**Abbildung 4: Komparative Vorteile für den Aufbau einer namibischen Wasserstoffwirtschaft**

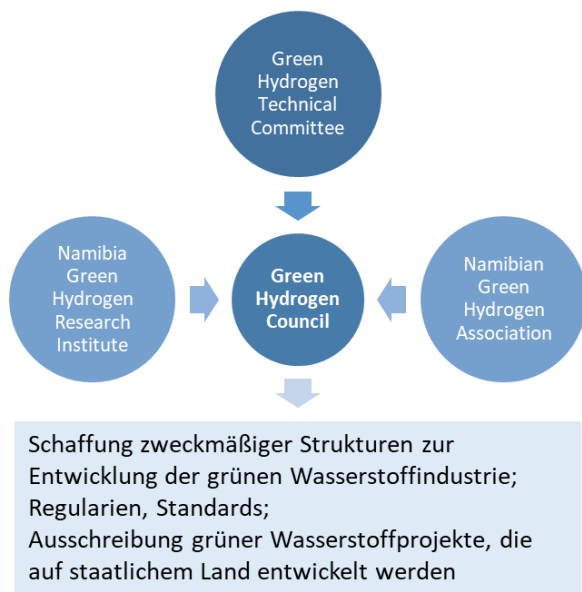
Quelle: Eigene Darstellung AHK für das südliche Afrika

Sehr zügig hat Namibia Strukturen etabliert, um die vorhandenen Potentiale im Bereich grüner Wasserstoff zu nutzen und das ambitionierte Ziel einer exportorientierten Wasserstoffwirtschaft zu erreichen.

Mit der Koordinierung und Umsetzung der öffentlichen Maßnahmen zur Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft wurde das neu gegründete *Green Hydrogen Council* (GHC) betraut. Das GHC wird von einem *Green Hydrogen Technical Committee* unterstützt, in dem relevante Ministerien, die Bank of Namibia, der staatliche Stromversorger und Netzbetreiber NamPower sowie das Namibia Investment Promotion & Development Board (NIPDB) zusammenfinden. Die Interessen des Privatsektors bringt die *Namibian Green Hydrogen Association* ein. Mit den neugegründeten *Namibian Green Hydrogen Research Institute* (NGHRI) verfügt das Land nun auch über die Strukturen zur Ausbildung lokaler Kapazitäten und Kenntnisse.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> (Republic of Namibia, 2022)

<sup>8</sup> (Namibia Investment Promotion & Development Board, 2022)



**Abbildung 5: Institutionen für die Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft in Namibia**

Quelle: (Namibia Investment Promotion & Development Board, 2022)

Mit den Institutionen wurde nachweislich eine angemessene und zweckmäßige Struktur zur Unterstützung der Entwicklung der grünen Wasserstoffindustrie geschaffen. In einem beeindruckenden Tempo wurden – auch mit internationaler und deutscher Unterstützung – nicht nur eine Wasserstoffstrategie entwickelt und verabschiedet, sondern auch **drei Entwicklungszonen für Wasserstoffprojekte definiert**, in denen auf staatlichen Flächen exportorientierte Wasserstoffprojekte realisiert werden sollen:

- *Southern Region* – das ehemalige Diamanten-Sperrgebiet südlich der Stadt Lüderitz;
- *Central Region* – die Region um Walvis Bay, **in der auch die Projektopportunität liegt**;
- *Northern Region* – Grenzregion zu Angola, in der jedoch noch die grundlegende Infrastruktur geschaffen werden muss.

Für alle drei Entwicklungszonen wurden zudem fundierte Potential- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt, die Rückschlüsse auf die Produktionskosten von Wasserstoff und Derivaten bis ins Jahr 2050 erlauben.

International anerkannte **Prozesse für die Ausschreibung und Vergabe von Wasserstoffprojekten** auf staatlichen Flächen wurden erstellt. Auch wurden entsprechende **Eigentums- und Verwaltungsmodelle entwickelt**, um die öffentlich-private Kooperation zu formalisieren und ein System für die gemeinsame Nutzung von Infrastruktur durch verschiedene Projekte zu regulieren. Dadurch sollen auch die Entwicklungskosten und Risiken von Projekten gesenkt werden. Auch wurden erste Schritte zur **Etablierung von Ausbildungsprogrammen und -maßnahmen** unternommen, um die namibischen Bürger und Unternehmen in die Lage zu versetzen, sich an der Wasserstoffwirtschaft zu beteiligen.<sup>9</sup>

Gemäß der entwickelten Ausschreibungs- und Vergabeverfahren veröffentlichte die namibische Regierung im Juni 2021 die **erste Ausschreibung für H<sub>2</sub>-Großprojekte in der Southern Region**. Insgesamt bewarben sich 6 Bieter bzw. Konsortien mit 9 Projekten. Nach einem fünfmonatigen Auswahlverfahren wurde ein bevorzugter Bieter bekannt gegeben – das Hyphen-Konsortium, an dem auch die deutsche Firma Enertrag beteiligt ist. Durch den Zuschlag erhielt Hyphen das Recht auf staatlichem Land südlich der Stadt Lüderitz ein exportorientiertes, grünes Ammoniakprojekt zu realisieren (Endausbaustufe: 1,7 Mio. t/Jahr). Der namibische Staat, als Eigentümer der Fläche und von Teilen der Infrastruktur, ist Partner im Projekt und profitiert finanziell direkt durch die Beteiligung an Gewinnen sowie indirekt durch Steuern und Lizenzgebühren.<sup>10</sup>

Das Hyphen-Konsortium und die namibische Regierung haben einen Durchführungsvertrag (Implementation Agreement) unterzeichnet, in dem die Verantwortlichkeiten, Rechte und Pflichten der am Projekt beteiligten Akteure verbindlich festgehalten werden. Dieser Durchführungsvertrag macht nicht nur den Weg für die Projektrealisierung frei, er ist auch der erste Vertrag seiner Art zwischen einem Staat und einem privaten Investor im Bereich Wasserstoff und hat das Potential als Blaupause für andere Länder zu dienen. Namibia zeigt damit deutlich, dass es im Bereich Wasserstoff vorangeht.

<sup>9</sup> (Republic of Namibia, 2022)

<sup>10</sup> (Republic of Namibia, 2022a)

### 3.2 Initiale Wasserstoffaktivitäten und -projekte

Das Hyphen-Projekt in der *Southern Region* ist das größte H<sub>2</sub>-Projekt in Namibia, aber nicht das einzige. Eine Handvoll initialer Wasserstoffprojekte befindet sich gegenwärtig in der Umsetzung. Dadurch steht die Projektopportunität für die Konsortialbildung nicht für sich allein, sondern kann in einen entstehenden Wasserstoff-Cluster eingebunden werden, inklusive der Chance auf Replizierung, zumal die Mehrzahl der Projekte in relativer Nähe zur Projektopportunität realisiert wird.

Die initialen Wasserstoffprojekte in Namibia zielen sowohl auf den Export als auch auf die lokale Nutzung von Wasserstoff, vor allem im Transportsektor, ab.

Projekt	Durchführer	Ort	Beschreibung	Investitions-volumen
Grüner Wasserstoff in Häfen	Cleanergy Solutions Namibia, CMB Germany GmbH, Namport	Walvis Bay (Central Region)	Dekarbonisierung der Hafenlogistik durch alternative Kraftstoffe bzw. Wasserstoff:  Umrüstung von Hafenschleppern und -ausstattung auf Dual Fuel-Technologie (H <sub>2</sub> und Diesel); Bau von Infrastruktur zum Bunkern von grünem Wasserstoff und Betankungsinfrastruktur im Hafen; Entwicklung Sicherheits- und Betriebsverfahren für Verwendung von H <sub>2</sub> in Häfen.	5,66 Mio. EUR
Wasserstoff- und Ammoniakproduktion	Cleanergy Solutions Namibia, CMB.Tech (Belgien)	Walvis Bay, Erongo (Central Region)	Bau von 5 MW Elektrolyse und Ammoniakproduktion. Stromversorgung durch PV-Anlage. Ammoniak wird nach Belgien exportiert. Teil der Produktion soll auch lokal verwendet werden.  Inbetriebnahme soll bereits in 2023 erfolgen.	18 Mio. USD
Wasserstoffkraftwerk	Hydrogène de France (HDF)	Swakopmund (Central Region)	Spitzenlaststromversorgung mittels Wasserstoffkraftwerk – PV, Elektrolyse, Brennstoffzellen. Finanzierung in Teilen durch European Investment Bank.	180 Mio. USD
H <sub>2</sub> -Diesel Dual Fuel Lokomotiven	CMB.TECH, UNAM, Hyphen Technical, TransNamib, NGHRI, Nicholas Holding	Walvis Bay nach Kranzberg Korridor (Central Region)	Realisierung der ersten H <sub>2</sub> -Dual Fuel Lokomotive (Diesel & H <sub>2</sub> ) in Afrika. Baut auf bestehende Projekte zur Produktion und Lieferung von grünem Wasserstoff in Namibia auf, um eine lokale Abnahme für den grünen Wasserstoff zu schaffen.	7,63 Mio. EUR (Phase 1)
Daures Green Village	Enersense Energy Namibia, Windwise, University of Stuttgart, NGHRI (UNAM)	Daures (Central Region)	Pilotanlage zur Produktion von jährlich 182 t grünem Ammoniak. Skalierung auf bis zu 350.000 t vorgesehen.	15 Mio. EUR
Hyphen	Hyphen Hydrogen Energy (Enertrag, Nicholas Holdings)	Lüderitz (Southern Region)	Nach der finalen Ausbaustufe Produktion von 300.000 t/Jahr grüner H <sub>2</sub> und 1,7 Mio. t Ammoniak. Dafür Bau von 5 GW erneuerbare Energien, 3 GW Elektrolyse.	9,4 Mrd. USD, Phase 1 4,4 Mrd. USD

**Tabelle 1: Initiale „First Mover“-Wasserstoffprojekte in Namibia**

Quelle: (GH<sub>2</sub> Namibia - #ExportingSunlight, 2023); (Afrik21, 2022)

Die initialen Projekte dienen auch dem Aufbau von lokalem Wissen und sollen namibische Firmen befähigen, als Dienstleister und Zulieferer in Wasserstoffprojekten tätig zu werden. Durch die ersten Projekte soll auch grundlegende Wasserstoffinfrastruktur entwickelt werden, die nachfolgend gemeinsam von Akteuren genutzt werden kann (z.B.

Verladeinfrastruktur für Ammoniak in Häfen). Auch dienen die Erkenntnisse der Projekte dazu, Regularien und Standards zu entwickeln bzw. anzupassen.<sup>11</sup>

Alle Pilotprojekte werden mit Unterstützung von internationalen Partnern – öffentliche Stellen und Privatwirtschaft – realisiert. Dabei unterstützt insbesondere die Bundesrepublik Deutschland Namibia beim Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft.

### 3.3 Deutsch-Namibische Kooperation im Bereich Wasserstoff

Deutschland und Namibia verfügen generell über gute bilaterale Beziehungen. Im Hinblick auf den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft unterstützt insbesondere Deutschland Namibia aktiv. Beide Staaten haben ein Joint Communiqué of Intent (JCoI) abgeschlossen – damit ist Deutschland der erste Regierungspartner Namibias, mit dem eine staatliche Kooperationsvereinbarung zum grünen Wasserstoff abgeschlossen wurde –, unter dem sich beide Länder verpflichtet haben, die Zusammenarbeit in den Bereichen grüner Wasserstoff und seine Derivate, erneuerbare Elektrizität und die damit verbundene Infrastrukturentwicklung zu fördern.<sup>12</sup>

Im Rahmen des JCoI wurde u.a. die Erstellung der namibischen National Green Hydrogen Strategy unterstützt. Auch einige der initialen Pilotprojekte erhalten eine Förderung aus Deutschland unter dem JCoI.

<p><b>Deutsch-Namibische Wasserstoffpartnerschaft</b> u.a. Mittel des BMBF (40 Mio. EUR)</p>	<p>Wasserstoff-Technologien in die Anwendung zu bringen – z.B. im Schwerlastverkehr, Hafenbetrieb Walvis Bay Entwicklung einer Nationalen Wasserstoffstrategie und Kapazitätsaufbau / Aus- und Weiterbildung</p>
<p><b>PtX Hub International</b> Fördermittel des BMWK</p>	<p>Nachhaltigkeitsempfehlungen für die Produktion von PtX-Produkten, Schaffung verlässlicher Investitionsbedingungen Projektvorbereitung: technische Expertise und Unterstützung bei der Akquise von Investitionen Beratung politische Entscheidungsträger bei der Entwicklung regulatorischer Rahmenbedingungen</p>
<p><b>H2-Uppp</b> Fördermittel des BMWK</p>	<p>Identifizierung und Begleitung H<sub>2</sub>-Pilotprojekte über öffentlich-private Partnerschaften (PPP)</p>

**Tabelle 2: Deutsche Programme zur Förderung der Wasserstoffwirtschaft in Namibia**

Quelle: Eigene Darstellung AHK für das südliche Afrika

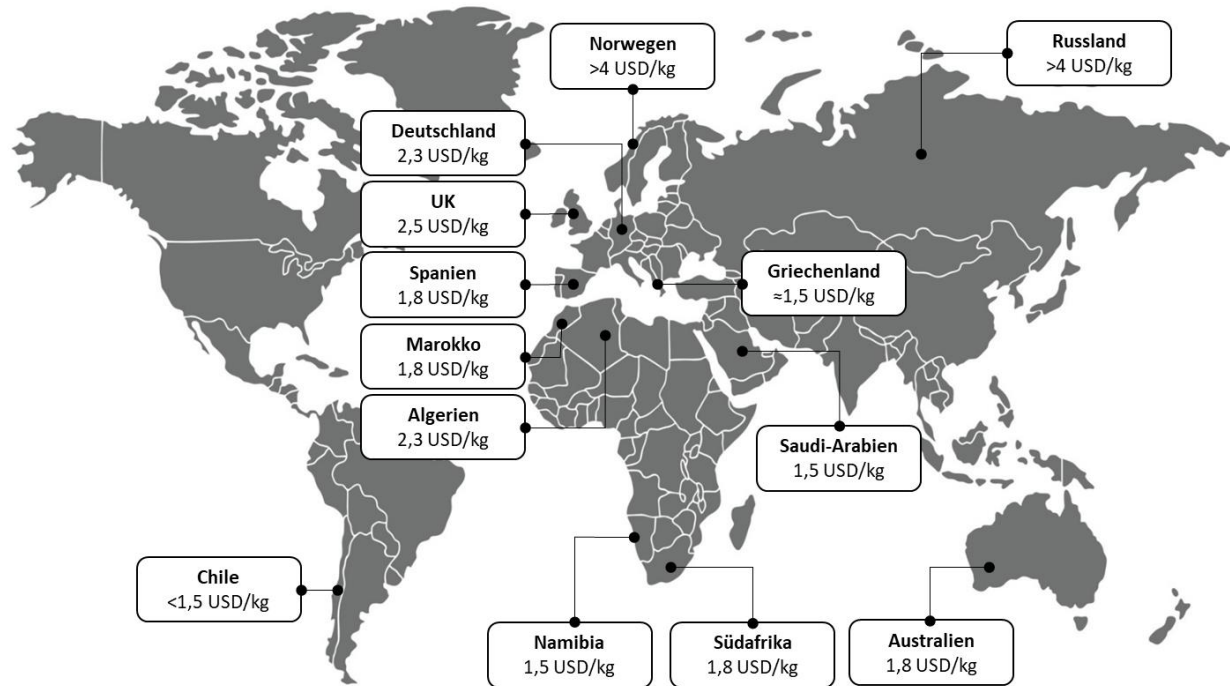
Mit der Kooperation stärkt Deutschland die Partnerschaft mit einem der potentiellen Exportländer für Wasserstoff. Auch soll heimischen Technologieanbietern die Tür zum namibischen Markt geöffnet werden, um neue Exportchancen für Wasserstoff-Technologien „Made in Germany“ zu schaffen.

<sup>11</sup> (GH2 Namibia - #ExportingSunlight, 2023)

<sup>12</sup> (GH2 Namibia - #ExportingSunlight, 2023)

## 4. Wirtschaftliche Machbarkeit des Projektansatzes

Für die Projektopportunität (siehe Abschnitt 1) liegt noch keine umfassende Wirtschaftlichkeitsberechnung vor. Potentialanalysen von internationalen Institutionen sowie detaillierte Berechnungen der namibischen Regierung legen aber nahe, dass Wasserstoff und daraus hergestellte Derivate zu wettbewerbsfähigen Preisen in Namibia produziert werden können.



**Abbildung 6: Wasserstoffkosten ausgewählter Länder 2030, bei hybrider Versorgung mit PV und Windkraft**

Quelle: (Internationale Energie Agentur, 2022)

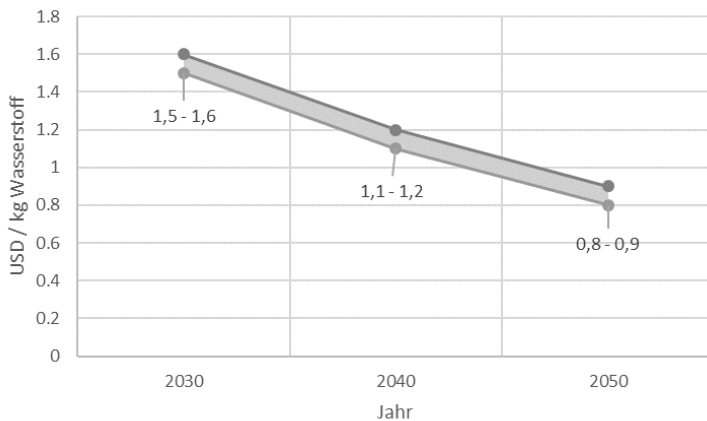
Für die Nationale Wasserstoffstrategie hat das namibische Energieministerium, mit Unterstützung durch die deutsche Bundesregierung, eigene Berechnungen für die Produktionskosten von Wasserstoff und darauf basierenden Derivaten in den drei definierten Wasserstoff-Entwicklungsregionen (siehe Abschnitt 3) durchgeführt. Dabei wurde insbesondere die Entwicklung von kritischen Faktoren – wie EE-Gestehungskosten, Investitions- und Laufkosten von Elektrolyseuren und durchschnittlichen Kapitalkosten – eingehend in Betrachtung gezogen, wodurch eine realistische Preisentwicklung bis zum Jahr 2050 modelliert werden konnte.<sup>13</sup> Die im internationalen Vergleich relativ niedrigen Produktionskosten für Wasserstoff werden dabei vor allem aufgrund der niedrigen Gestehungskosten für grünen Strom aus PV und Windkraft möglich.

EE-Technologie	Gestehungskosten
Photovoltaik	28-35 USD/MWh
Windkraft	<30 USD/MWh entlang der Küste 42-46 USD/MWh im Binnenland

**Tabelle 3: Gestehungskosten von PV und Windkraft in Namibia**

Quelle: (Weltbank, 2021)

<sup>13</sup> (Republic of Namibia, 2022)

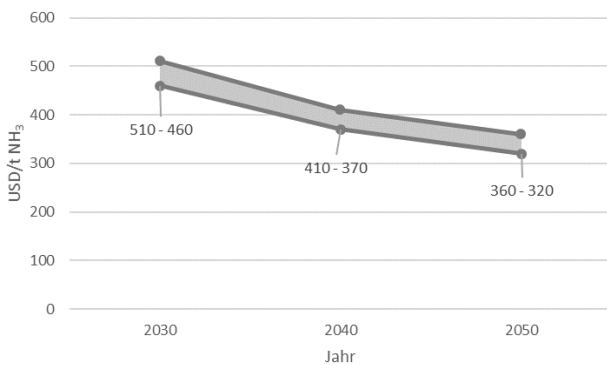


**Abbildung 7: Entwicklung der H<sub>2</sub>-Produktionskosten in der Central Region**

Quelle: (Republic of Namibia, 2022)

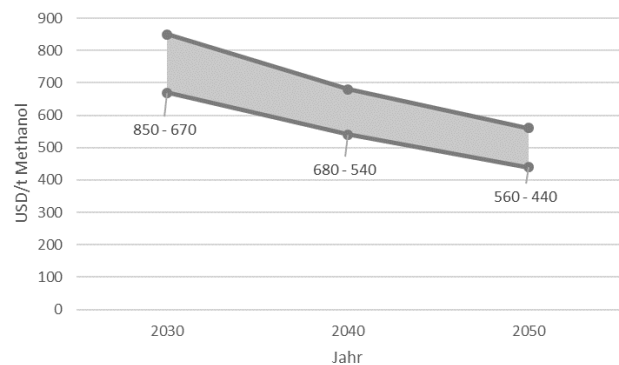
Namibia nach 2030 ausgegangen wird.

Deutliche Kostensenkungen werden auch für die Herstellung von grünem Methanol und synthetischem Kerosin erwartet.



**Abbildung 8: Kostenentwicklung grüne Ammoniakproduktion in der Central Region (Walvis Bay)**

Quelle: (Republic of Namibia, 2022a)



**Abbildung 9: Kostenentwicklung grüne Methanolproduktion mit DAC in der Central Region**

Quelle: (Republic of Namibia, 2022)

Die Kosten für grünes Flugbenzin könnten im Zeitraum 2030 bis 2050 um rund 45% sinken, von maximal 1.150 USD/t auf 630 USD/t. Jedoch sind diese Kostensenkungen stark abhängig von der zukünftigen Entwicklung der *Direct Air Capture* (DAC)-Technologie – Preis und Effizienzgrad –, da industrielle CO<sub>2</sub>-Punktquellen in Namibia kaum vorhanden sind.<sup>16</sup>

Für eine wirtschaftlich attraktive Umsetzung von Wasserstoffprojekten in Namibia ist es kritisch, die Kapitalkosten von Projekten niedrig zu halten. Namibia weist relativ hohe Kapitalkosten aus. Die *Prime Lending Rate* liegt bei 11% und namibische Firmen müssen mit durchschnittlichen Kapitalkosten von >15% rechnen.<sup>17</sup> Diese hohen Kapitalkosten können nur zum Teil durch die z.B. günstigen EE-Kosten aufgefangen werden.

<sup>14</sup> (Weltbank, 2021)

<sup>15</sup> (Republic of Namibia, 2022)

<sup>16</sup> (Republic of Namibia, 2022)

<sup>17</sup> (Bank of Namibia, 2023)



Jedoch haben internationale Geldgeber – Entwicklungsbanken, Klimafonds etc. – ihr Interesse signalisiert im Bereich erneuerbare Energien und Wasserstoff in Namibia zu investieren oder haben dies bereits getan.<sup>18</sup> Dadurch ergeben sich Chancen, die Kapitalkosten für Wasserstoffprojekte zu senken.

Die im Vergleich zu anderen potentiellen H<sub>2</sub>-Exportländern relativ niedrigen Produktionskosten für Wasserstoff und Derivate, gekoppelt mit dem erwarteten Nachfragewachstum nach diesen grünen Produkten – z.B. soll der globale Markt für grünen Ammoniak bis zum Jahr 2030 um rund 75% / Jahr wachsen und im Jahr 2030 ein Volumen von rund 5,5 Mrd. USD erreichen<sup>19</sup> – machen Investitionen in grünen Wasserstoff in Namibia, und damit auch die Projektopportunität, wirtschaftlich attraktiv.

---

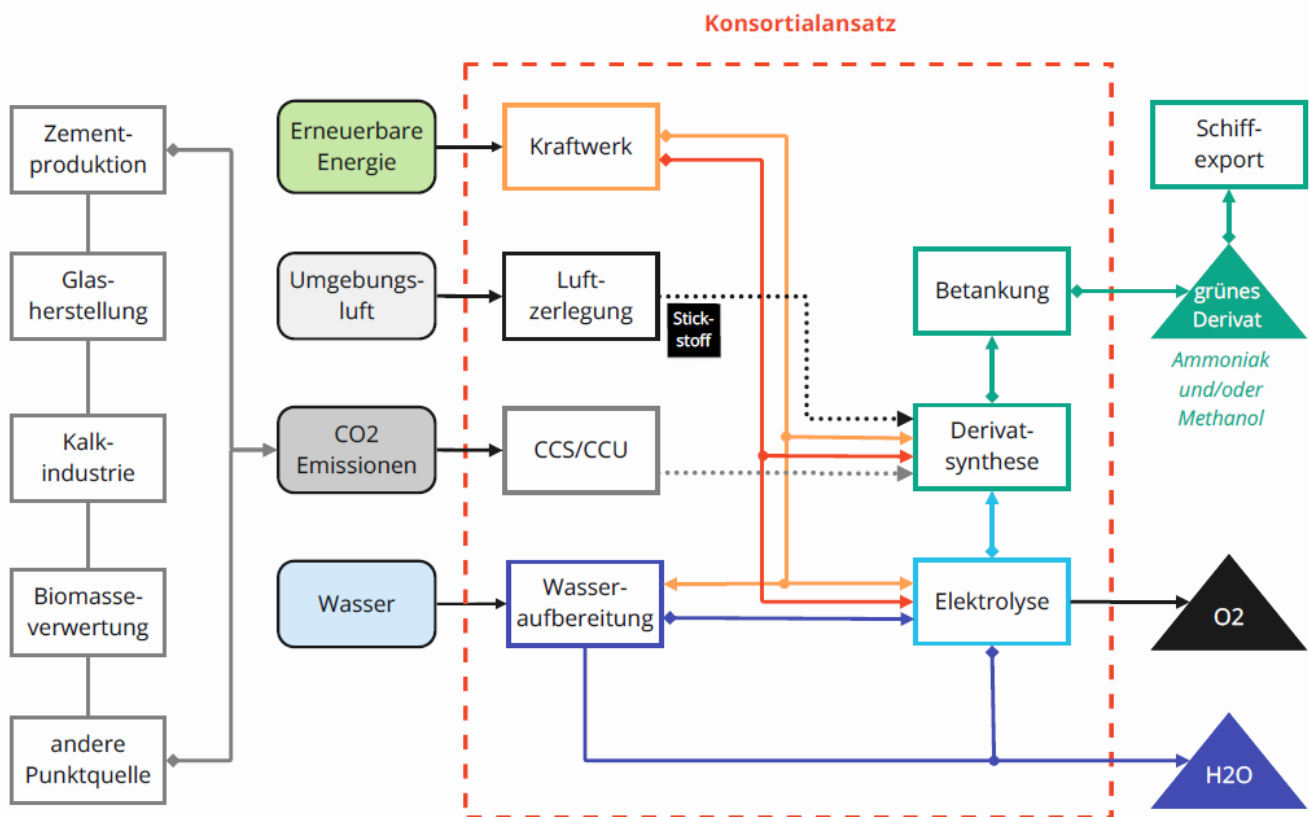
<sup>18</sup> (Engineering News, 2022)

<sup>19</sup> (Precedence Research, 2022)

## 5. Technische Lösungsansätze

Die Projektopportunität besteht darin, mit Strom aus erneuerbaren Energien wasserstoffbasierte Derivate im industriellen Maßstab herzustellen. Unabhängig vom avisierten Endprodukt / Derivat – eine Entscheidung, die das Konsortium treffen muss – weist Namibia im Bereich der Wasserstoff-, Chemie- und Energietechnologien de facto eine 100%ige Importabhängigkeit auf.

Gegenwärtig ist hinsichtlich der technischen Umsetzung nur klar, dass PV-Strom aus dem Solarpark von Alensy genutzt werden soll. Weitere technische Lösungsansätze und Konfigurationen des Projektes, vor allem im Hinblick auf die Elektrolyse und Derivatsynthese, müssen durch das Konsortium gemeinsam erarbeitet werden.



**Abbildung 10: Schema der Wasserstoff- und Derivateproduktion**

Quelle: BC Consult, 2023

### 5.1 Strom- und Wasserbereitstellung

40 MWp des Solarparks von Alensy sollen in einer ersten Phase für den Betrieb der Wasserstoffproduktion und Derivatsynthese bereitgestellt werden. Bei einer späteren Skalierung der Anlage könnte weitere PV-Kapazität zur Verfügung gestellt werden. Mit 40 MW PV ist bei der am Standort gegebenen Solareinstrahlung eine tägliche Laufzeit der Wasserstoffproduktion von 7 Stunden und eine Wasserstoffproduktion von rund 58.000 Nm<sup>3</sup>/Tag möglich – bei einem Wasserverbrauch von rund 82.000 Litern.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> (CEO Alensy Holdings: Norbert Dörgeloh, 2023)

Da die Wirtschaftlichkeit des Projektes von einer möglichst hohen Laufzeit der Elektrolyse abhängt, erscheint eine Stromversorgung ausschließlich durch PV-Strom unzureichend. Berechnungen der Internationalen Energieagentur zeigen auch, dass eine hybride Stromversorgung mit PV und Windkraft zu niedrigen Wasserstofferzeugungskosten führen.<sup>21</sup>

Daher erscheint es logisch, zusätzlich zu PV- noch Windkraftkapazitäten einzuplanen. Entweder durch den Bau eines Windparks am Projektstandort selbst – ausreichend Fläche ist vorhanden, jedoch liegt die mittlere Windgeschwindigkeit bei nur 5,5 m/s und der Kapazitätsfaktor von Windkraft (IEC Class III) bei nur rund 0,26 – oder auf einer Fläche in Küstennähe, wo die Bedingungen für Windkraft deutlich vorteilhafter sind (Kapazitätsfaktor >0,4 möglich). Eine Durchleitung des Stroms zum Projektstandort über das öffentliche Netz wäre gemäß des namibischen Modified Single-Buyer-Strommarktmodells möglich. Daher könnte der Windstrom auch von Dritten über einen Stromabnahmevertrag bezogen werden.

Da die Erzeugung von Strom aus PV und Windkraft unweigerlich mit Schwankungen in der Bereitstellung verbunden ist, muss auch der Einsatz von Stromspeichern mit eingeplant werden.



**Abbildung 11: Wasserpumpe am Projektstandort**

Quelle: (CEO Alensy Holdings: Norbert Dörgeloh, 2023)

Die Verfügbarkeit von Wasser am Projektstandort ist gegeben. Die 10 vorhandenen Brunnen können täglich 150.000 Liter Wasser bereitstellen.

Weitere Brunnen können auf dem Gelände erschlossen werden, wenn bei einer Skalierung des Projektes der Wasserbedarf das gegenwärtige Fördervolumen übersteigen sollte.<sup>22</sup>

Das vorhandene Grundwasser ist jedoch stark minerallastig / salzhaltig und muss vor der Einspeisung in den Elektrolyseprozess aufbereitet werden, da für die Elektrolyse Reinstwasser benötigt wird. Technologie für die Wasseraufbereitung (Ultrafiltration, Umkehrosiose etc.) mit einer hohen Systemverfügbarkeit muss daher bei der Konzeption der Anlage mit eingeplant werden.

Bei einer Skalierung der Wasserstoffproduktion, welche die Kapazitäten der Wasserversorgung vor Ort übersteigen sollte, besteht die Möglichkeit, das Projekt an eine bestehende große Entsalzungsanlage anzubinden. Dafür müsste jedoch eine rund 50 km lange Rohrleitung errichtet werden.

## 5.2 Elektrolyse

Elektrolyse ist bereits seit mehr als acht Jahrzehnten ein, auch in industrieller Anwendung, erprobtes Verfahren zur Spaltung von Wasser mit Hilfe von Elektrizität. Die ursprünglich verwendete Technologie – die alkalische Elektrolyse – ist auch heute noch Stand der Technik. Dazu wurden weitere Elektrolysetechnologien entwickelt (PEM – Proton Exchange Membrane) bzw. befinden sich in der Markteinführung (SOEC – Solid-Oxid Elektrolyse).<sup>23</sup>

Erste Schätzungen zur Wasserstoffproduktion wurden auf Basis der AEM (Anion Exchange Membrane)-Elektrolysetechnologie durchgeführt.

<sup>21</sup> (Internationale Energie Agentur, 2022)

<sup>22</sup> (CEO Alensy Holdings: Norbert Dörgeloh, 2023)

<sup>23</sup> (Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V., 2019)

Jedoch würde sich für das Projekt auch die Nutzung der alkalischen Elektrolyse (AEL) anbieten. Die AEL-Technologie ist erprobt, langlebig und zeichnet sich durch relativ geringe Investitionskosten im Vergleich zu anderen Elektrolisetchnologien aus. Auch erzielt die AEL hohe Wirkungsgrade. Allerdings eignet sich die AEL nur bedingt für die Nutzung bei volatiler Stromversorgung, da sie träge auf Lastveränderungen reagiert und über einen geringen Teillastbereich verfügt. Wenn AEL über einen längeren Zeitraum im unteren Teillastbereich gefahren wird, wirkt sich dies auch negativ auf die H<sub>2</sub>- / Gasqualität aus.

Alternativ könnten PEM-Elektrolyseure genutzt werden. Im Vergleich zu AEL kann PEM-EL schneller auf schwankende Strommengen reagieren. Darüber hinaus ist der Betrieb im Teillastbereich möglich. Allerdings liegen die Investitionskosten noch über denen für die alkalische Elektrolyse.<sup>24</sup>

	<b>AEL</b>	<b>PEM</b>
<b>Investitionskosten 2020 (100 MW-System)</b>	600 EUR/kW	ca. 700 EUR/kW
<b>Investitionskosten 2020 (100 MW-System)</b>	450 EUR/kW	ca. 550 EUR/kW
<b>Wirkungsgrad</b>	67 – 82%	44 – 86%
<b>Energieverbrauch</b>	4 – 5 kWh/Nm <sup>3</sup> H <sub>2</sub>	4 – 8 kWh/Nm <sup>3</sup> H <sub>2</sub>

**Tabelle 4: Kennzahlen alkalische vs. PEM-Elektrolyse**

Quelle: (Deutsche Energie-Agentur, 2015); (Solarserver, 2022)

Dem Problem der volatilen Stromversorgung kann aber durch passende Auslegung der EE-Versorgung, insbesondere durch den Einsatz von Batteriespeichern, entgegengewirkt werden. Daher erscheint aufgrund der gegenwärtigen Investitionskosten AEL als geeignete Anwendung für die Projektopportunität.

### 5.3 Derivatsynthese und Logistik

Gegenwärtig ist die Planung, am Projektstandort den Wasserstoff zu grünen Ammoniak weiterzuverarbeiten. Die Ammoniaksynthese (aus atmosphärischem Stickstoff und Wasserstoff) mittels Haber-Bosch-Verfahren ist ein etabliertes Chemieverfahren. Auch in Deutschland finden sich zahlreiche Technologie-Anbieter und Anlagenbauer für dieses Verfahren.

Aufgrund der zu erwartenden Marktentwicklung im Bereich synthetischer Kraftstoffe und grünem Methanol, nicht zuletzt durch die von der EU vorgegebenen Quoten für den Luft- und Schiffsverkehr, könnte es allerdings auch interessant sein, diese Derivate, anstatt Ammoniak, zu produzieren. Die generellen Verfahren dazu (Fischer-Tropsch-Synthese) sind ebenfalls etabliert und werden großtechnisch angewendet.<sup>25</sup> Jedoch ist am Projektstandort bzw. in vertretbarer Nähe keine CO<sub>2</sub>-Quelle vorhanden, aus denen man das CO<sub>2</sub> für den Syntheseprozess abscheiden könnte. Daher müsste das CO<sub>2</sub> aus der Luft (Direct Air Capture = DAC) gewonnen werden. Bei der DAC-Technologie wurden mittlerweile wesentliche Effizienzsteigerungen und Kostensenkungen realisiert, bei weiterhin vorhandenem Entwicklungspotential. Dennoch sind die mittelfristigen Kosten von Derivaten, die mittels DAC produziert werden, relativ hoch – namibische Schätzungen gehen z.B. von 890-1.150 USD/t grünem Kerosin aus. Alternativ könnte Biomasse verwendet werden, die in Namibia aufgrund der Bekämpfung der Verbuschung ausreichend vorhanden wäre. Allerdings stellen sich im Bereich Biomasse logistische Herausforderungen, und auch damit lägen die Kosten für grünes Kerosin recht hoch (790-910 USD/t).<sup>26</sup>

Hinsichtlich der Logistik und dem Transport des finalen Derivates bietet sich in der ersten Phase der Transport per LKW an – perspektivisch LKW mit Brennstoffzelle. Der Projektstandort ist mittels Autobahn direkt an den Hafen in Walvis Bay angebunden. Bei einer Skalierung des Projektes könnte der Transport per Bahn relevant werden, da die Bahnstrecke direkt am Standort verläuft und auch bereits Rangiergleisanlagen vorhanden sind. In jeden Fall muss Infrastruktur für die Zwischenlagerung mit eingeplant werden.

<sup>24</sup> (Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V., 2019)

<sup>25</sup> (Energy Institute, The Pennsylvania State University, 2023)

<sup>26</sup> (Republic of Namibia, 2022)

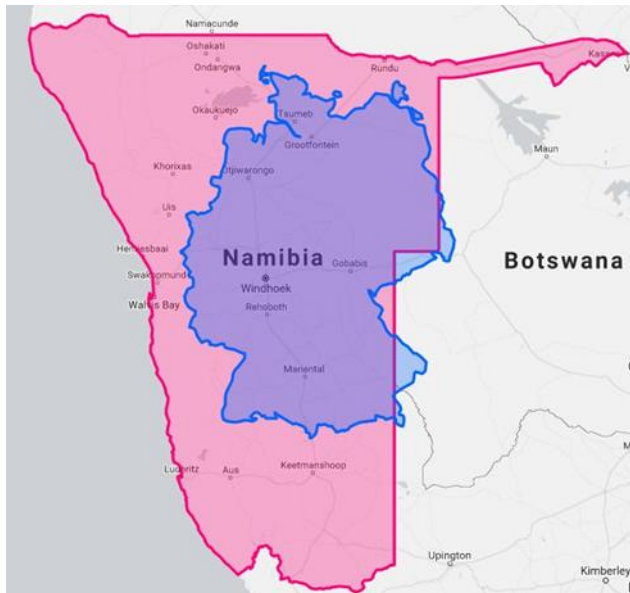
## 6. Rechtliche, wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen

Wie bei jeder Auslandstätigkeit sind die spezifischen Eigenschaften des Marktes zu beachten. Diese können zum Teil gravierend von den deutschen Bedingungen abweichen. Namibia als Entwicklungsland bietet wirtschaftliche, ökologische und soziale Besonderheiten. Vor allem, aber nicht nur, prägen die kulturelle Vielfalt, der aktuelle Entwicklungsstand und die historischen Ereignisse das Land und haben Einfluss auf die Wirtschaftsstruktur und -politik.

Es sollten vor der Aufnahme von Geschäftstätigkeiten in Namibia umfassende Informationen über das Land, die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie die potentiellen Partner und Kunden eingeholt werden. Ein möglicher neutraler Ansprechpartner dafür ist die Außenhandelskammer für das südliche Afrika.

Dazu bietet sich auch die Teilnahme an Veranstaltungen der Exportinitiative Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie an. Mehr Informationen über die Exportinitiative finden sich unter: [Auf in neue Märkte!](#)

### 6.1 Sozio-ökonomische Situation und wirtschaftliche Entwicklung



**Abbildung 12: Flächenvergleich Namibia und Deutschland**

Quelle: AHK, eigene Darstellung (2017) mittels [www.truesize.com](#)

Namibia grenzt an Sambia, Angola, Botswana, Südafrika und an den Atlantischen Ozean und ist nach der Mongolei das am dünnsten besiedelte Land der Welt (drei Einwohner pro km<sup>2</sup>). Es ist seit dem Jahr 1990 unabhängig – nach mehr als 100 Jahren Fremdherrschaft durch Südafrika und Deutschland. Namibia zählt zu den kleineren Volkswirtschaften Subsahara-Afrikas, verfügt jedoch über gute institutionelle Stabilität.

Die bedeutendsten Agglomerationen sind die Hauptstadt Windhuk mit über 325.000 Einwohnern sowie die Küstenstädte Walvis Bay (62.000 Einwohner und Tiefseehafen) und Swakopmund (54.000). Windhuk ist Sitz fast aller größeren Unternehmen und der politischen und kulturellen Institutionen. Die nördlichen Provinzen, weitgehend deckungsgleich mit den ehemaligen Homelands aus der Apartheid-Zeit, zählen zu den am wenigsten entwickelten Regionen des Landes. Jedoch lebt dort mehr als die Hälfte der Bevölkerung.<sup>27</sup>

Namibia ist ein mehrsprachiges Land mit Englisch als Amtssprache, während Oshiwambo von der Mehrheit der Bevölkerung gesprochen wird, gefolgt von anderen indigenen

und Bantu-Sprachen.<sup>28</sup> Afrikaans und Deutsch sind die am weitesten verbreiteten indogermanischen Sprachen, etwa 20.000 Menschen gaben in der letzten Zensusbefragung an, Deutsch als Muttersprache zu haben.<sup>29</sup>

Aufgrund seiner Vergangenheit als deutsche Kolonie und der daraus resultierenden deutschsprachigen Bevölkerung besteht eine besondere Beziehung zwischen Deutschland und Namibia. Dies zeigt sich insbesondere darin, dass Namibia in der deutschen Entwicklungszusammenarbeit einen hohen Stellenwert genießt. Kein anderes Land in Afrika erhält höhere Pro-Kopf-Fördermittel aus Deutschland. Im Jahr 2021 räumte Deutschland offiziell ein, während der kolonialen Besetzung

<sup>27</sup> (Germany Trade & Invest, 2022)

<sup>28</sup> (Germany Trade & Invest, 2022)

<sup>29</sup> (Namibia Investment Promotion & Development Board, 2022)

Namibias einen Völkermord begangen zu haben und kündigte finanzielle Unterstützung in Höhe von mehr als 1,1 Mrd. Euro an.<sup>30</sup>

Namibia besitzt eine größtenteils marktwirtschaftlich orientierte Wirtschaftsordnung. Mit einem jährlichen Pro-Kopf-BIP von rund 5.000 USD gilt Namibia als „ein Land mit mittlerem Pro-Kopf-Einkommen, aber mit starken Ungleichheiten in der Einkommensverteilung und im Lebensstandard“. Die Armutsquote ist jedoch für afrikanische Verhältnisse niedrig.<sup>31</sup>

Die anhaltend hohe Arbeitslosigkeit, insbesondere unter der jungen Bevölkerung, ist eine große Herausforderung für die sozio-ökonomische Entwicklung. Aufgrund der angespannten Haushaltslage – seit rund 10 Jahren ist das Finanzierungssaldo des Staates durchgehend negativ und meist deutlich über dem Wirtschaftswachstum (2021: -9,1% des BIP) – sind die Handlungsspielräume der Regierung, Entwicklungsimpulse zu setzen, jedoch eingeschränkt.<sup>32</sup>

Die bedeutendsten Wirtschaftssektoren und Exportgüter, durch die Namibia auch in die globalen Wirtschaftsabläufe eingebunden ist, sind der Bergbau (50% der Deviseneinnahmen, vor allem Diamanten und Uran), die Ausfuhr von Fisch und Fleischprodukten sowie der internationale Tourismus. Die schwachen internationalen Preise für Rohstoffe und sinkende ausländische Direktinvestitionen führten bereits vor der weltweiten COVID-19-Pandemie zu einem geringen bzw. negativen Wachstum der namibischen Wirtschaft. Die globale COVID-19-Pandemie, die damit verbundenen Einschränkungen und der Zusammenbruch des wichtigen Tourismussektors ließen die lokale Wirtschaft dann im Jahr 2020 um knapp 7% einbrechen.

<b>Anteil qualifizierte Arbeitskräfte</b>	66,7%	<b>Lebenserwartung (Frauen/Männer)</b>	66,6 / 59,1
<b>Erwerbslosenquote 2021</b>	21,7%	<b>Human Development Index 2021</b>	0,615 / Platz 139 von 188
<b>Jugenderwerbslosenquote (15 bis 24 Jahre)</b>	40,4%	<b>Demokratieindex 2020</b>	6,52 von 10 / Platz 58 von 167
<b>Bevölkerungswachstum 2021</b>	1,6%	<b>Gini-Koeffizient</b> (Wert 0 bis 100; 0 = Gleichverteilung)	59,1

**Tabelle 5: Sozio-ökonomische Kennziffern**

Quelle: (Statistisches Bundesamt, 2023), (United Nations Development Programme, 2021)

Eine weitere Herausforderung ist die extrem ungleiche Verteilung von Einkommen und Vermögen. Mit einem Gini-Koeffizienten von etwa 59,1 gehört Namibia zu den Ländern mit den größten Unterschieden in der Einkommens- und Vermögensverteilung weltweit (Rang 2 von 159 Ländern).<sup>33</sup> Die Gründe für die großen Einkommensunterschiede sind vor allem die historische Diskriminierung der Mehrheit der Bevölkerung während der Kolonialzeit und der Apartheid, das Stadt-Land-Gefälle und die hohe Arbeitslosigkeit.<sup>34</sup>

Südafrika ist Namibias wichtigster Wirtschaftspartner und hält rund 80% aller Investitionen in den Schlüsselindustrien Bergbau, Einzelhandel, Banken und Versicherungen. Namibia ist Mitglied der Südafrikanischen Zollunion (SACU), die einen freien Handelsverkehr zwischen den Ländern ermöglicht.<sup>35</sup>

## 6.2 Geschäftsklima

Namibia hat in den letzten Jahren Fortschritte bei der Verbesserung des Geschäftsklimas gemacht, um ausländische Investitionen anzuziehen. Gründe für die Attraktivität für ausländische Investoren sind u.a. die politische Stabilität, eine wachsende Wirtschaft, die Fähigkeit, eine breite Palette von Rohstoffen zu liefern und eine günstige geografische Lage.

<sup>30</sup> (Der Spiegel, 2023)

<sup>31</sup> (United Nations Development Programme, 2021)

<sup>32</sup> (Statistisches Bundesamt, 2023)

<sup>33</sup> (Statistisches Bundesamt, 2023)

<sup>34</sup> (Germany Trade & Invest, 2022)

<sup>35</sup> (Department of Mineral Resources and Energy, 2022)

## Investitionsklima

Namibia hat Investitionsschutzabkommen mit mehreren Ländern wie Deutschland, der Schweiz, Österreich, Frankreich, China und vielen anderen unterzeichnet. Das Investitionsschutzabkommen (ISA) zwischen Namibia und Deutschland wurde am 29. November 2002 unterzeichnet und trat am 3. März 2005 in Kraft. Das Abkommen hat zum Ziel, den Schutz von Investitionen zu fördern und zu erleichtern und ein günstiges Klima für Investitionen zu schaffen. Es beinhaltet den Schutz von Investitionen, Niederlassungsfreiheit, Geistiges Eigentum, alternative Streitbeilegung.

Das Namibia Investment Promotion and Development Board (NIPDB) hat zur Aufgabe, das Land als Investitionsstandort zu vermarkten und die dazu notwendigen entsprechenden Rahmenbedingungen sicherzustellen. Es wurde Anfang 2021 gegründet und ist dem Präsidenten unterstellt.

Das NIPDB dient ausländischen Investoren als erster Ansprechpartner für geplante Investitionsvorhaben. Es bietet neben generellen Informationen über Investitionen in Namibia auch einzelfallbezogene Beratung an, unterstützt Investoren bei ihrer Interaktion mit den namibischen Behörden und bemüht sich um eine Minimierung der bürokratischen Hürden.

Ausländische Investoren – als ausländischer Investor gilt eine Person ohne namibische Staatsangehörigkeit oder eine Gesellschaft, die in Namibia oder nach dem Recht eines Staates außerhalb Namibias gegründet wurde – dürfen in Namibia grundsätzlich in allen Bereichen investieren, benötigen für ihre Investitionsvorhaben aber eine Genehmigung des für Investitionen zuständigen Ministers. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens werden insbesondere die Vorteile des Investitionsvorhabens für Namibia betrachtet.<sup>36</sup>

## Wareneinfuhr und Zoll

Der Handel zwischen Namibia und Deutschland / der Europäischen Union (EU) erfolgt auf der Grundlage des EU-SADC-Wirtschaftspartnerschaftsabkommens (WPA). Das WPA sieht für zahlreiche Waren einen reduzierten Zollsatz oder sogar einen zoll- und kontingentfreien Zugang vor.

Der Zolltarif Namibias entspricht dem Außenzolltarif der Zollunion des südlichen Afrikas (SACU). Der durchschnittlich angewandte MFN-Zollsatz (Most Favoured Nation) lag 2020 bei 7,7%.<sup>37</sup>

## Unternehmensgründung

Ausländische Investoren können ohne besondere Voraussetzungen in Namibia Unternehmen gründen. Die Gründung eines Unternehmens in Namibia erfolgt durch die Registrierung bei der Business and Intellectual Property Authority (BIPA).<sup>38</sup> Der Prozess ist relativ einfach und kann online oder persönlich erledigt werden. Die Gründung eines Unternehmens kann jedoch, je nach Unternehmensart, ein Mindestkapital erfordern.<sup>39</sup>

Registrierung / Lizenzierungsanforderungen:

- Bei einer Investition von mindestens zwei Mio. Namibischen Dollar (NAD) oder einem anderen festgelegten Betrag kann ein Investor beim Minister für Industrialisierung und Handel über das MIT ein Certificate of Status Investment beantragen.
- Das Certificate of Status Investment ist eine Voraussetzung für den Erwerb landwirtschaftlicher Flächen.

Formen der ausländischen Investitionen:

- Aktiengesellschaft,
- Joint Venture,
- Registrierte Niederlassung eines ausländischen Unternehmens.
- Gesellschaft,
- Privates Unternehmen,

---

<sup>36</sup> (Germany Trade & Invest, 2020)

<sup>37</sup> (Africa Business Guide, 2023)

<sup>38</sup> (Legal Assistance Centre, 2023)

<sup>39</sup> (Companies Act 28 of 2004.)

## Grundstückserwerb

Der Kauf von Grundstücken in Namibia ist für Ausländer möglich, es gibt jedoch einige Einschränkungen. Landerwerb und -verteilung ist nach wie vor ein sensibles Thema in Namibia und politisch hochrelevant. Das Landgesetz schützt das Land für die Nutzung durch Namibier und Ausländer können in Namibia nur bestimmte Arten von Immobilien erwerben, darunter Wohnimmobilien und Gewerbeimmobilien. Der Erwerb von Agrarland durch Ausländer ist in Namibia jedoch nur in begrenztem Umfang möglich. Staatseigenes Land kann von Ausländern nicht erworben, sondern nur gepachtet werden.

## 6.3 Regulatorischer Rahmen für Wasserstoffprojekte

Das erforderliche regulatorische, steuerliche und ordnungspolitische Umfeld für den nachhaltigen Betrieb der grünen Wasserstoffindustrie muss in Namibia noch entwickelt werden. Dies umfasst auch die Weiterentwicklung geeigneter und zweckmäßiger Strukturen für die Planung und Genehmigungsverfahren künftiger grüner Wasserstoffprojekte – inklusive der Ausschreibung von Wasserstoffprojekten, die auf staatseigenen Flächen entwickelt werden. Auch sollen Eigentums- und Verwaltungsmodelle für die gemeinsame Nutzung von Infrastruktur (z.B. Verladeeinrichtungen in Häfen) entwickelt werden. Dazu sollen Ausbildungsprogramme und –maßnahmen eingerichtet werden, um die namibischen Bürger in die Lage zu versetzen, an der Wasserstoffwirtschaft teilzuhaben.<sup>40</sup>

Die laufenden Pilotprojekte, inklusive Hyphen (siehe Abschnitt 3.2), dienen in dem Kontext dazu, den regulatorischen Rahmen zu entwickeln, Verwaltungsstrukturen anzupassen und lokale Unternehmen zu befähigen. Dazu soll ein *Implementation Authority Office* (IAO) etabliert werden, welches als zentrale Anlaufstelle ein transparentes, straffes und benutzerfreundliches Verfahren für alle Beteiligten an künftigen Wasserstoffprojekten schaffen soll. Insbesondere soll das IAO die Vorbereitung und Einreichung aller Genehmigungsanträge erleichtern.<sup>41</sup>

Auch wenn die Produktion von grünem Wasserstoff und darauf basierenden Produkten noch Neuland für Namibia ist, bestehen grundlegende Vorschriften und Regularien, die eingehalten werden müssen, und zu einem erheblichen Genehmigungsaufwand führen können, u.a.:

<b>Water Resources Management Act, 2013</b>	Umfassende Regelung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung von Industrie
<b>Environmental Management Act, 2007</b>	Regelungen für Umweltverträglichkeitsbescheinigung von Aktivitäten Umwidmung der Landnutzung
<b>Hazardous Substances Ordinance 14</b>	Vorgaben und Genehmigungen für Produktion, Lagerung gefährlicher Güter (H <sub>2</sub> und Ammoniak)
<b>Electricity Act und Modified-Single Buyer Model</b>	Regelung für die Stromerzeugung, Strommarkt und Teilhabe von privaten Stromerzeugern. Verfahren für die Erteilung von Stromerzeugungslizenzen

**Tabelle 6: Relevante Gesetze und Genehmigungsverfahren für grünen Wasserstoff**

Quelle: (Legal Assistance Centre, 2023)

## 6.4 Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten

Der Bankensektor in Namibia – eng verbunden mit den großen, südafrikanischen Geschäftsbanken – ist gut entwickelt und der Zugang zu Kreditfinanzierungen ist möglich. Auch zeigt der Sektor ein Interesse an der Finanzierung von grünen, nachhaltigen Projekten (erneuerbare Energien, grüner Wasserstoff). Die Zinssätze, auch ohne Risikoaufschläge, sind aufgrund des Basiszinssatzes von 11% aber sehr hoch.<sup>42</sup>

<sup>40</sup> (Republic of Namibia, 2022)

<sup>41</sup> (ENSight, 2022)

<sup>42</sup> (Trading Economics, 2023)



Jedoch zeigen internationale Finanzierungsinstitutionen und Entwicklungsbanken ein klares Interesse, den Aufbau der namibischen Wasserstoffwirtschaft zu finanzieren. Unter anderem wird die EU eine staatliche Darlehensfazilität in Höhe von 500 Mio. EUR einrichten, um den grünen Wasserstoffsektor im Land zu entwickeln.<sup>43</sup>

Namibias Ambitionen für grünen Wasserstoff sollen mit einer umfassenden und nachhaltigen Finanzierungsstrategie verknüpft werden, um die Kommerzialisierung und das Wachstum der Industrie zu unterstützen. Dazu setzt die Regierung den Infrastrukturfonds *SDG Namibia One* auf, der zunächst 1 Mrd. USD an konzessionärem und kommerziellem Kapital für die Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft mobilisieren soll. Die Finanzierung soll durch eine Mischung aus Geber- und Entwicklungsgeldern erfolgen. Der Fonds soll den Zugang zu Finanzierung und die Projektentwicklung beschleunigen, gemeinsam genutzte Infrastruktur ermöglichen sowie die Risiken für Investoren mindern. Als Instrumente sind u.a. Exportkreditgarantien, First-Loss-Equity und kostengünstige Darlehen vorgesehen.<sup>44</sup>

Da Deutschland einen Großteil seines künftigen Wasserstoffbedarfs durch Importe decken werden muss, hat die Bundesregierung verschiedene Finanzierungs- und Förderinstrumente für die Entwicklung der internationalen Wasserstoffwirtschaft aufgelegt.

Instrument	Erläuterung
H2Global <a href="mailto:info@h2-global-advisory.de">info@h2-global-advisory.de</a>	Durch H2Global werden Investitionen zum zügigen Aufbau von Wasserstoffproduktionsanlagen im industriellen Maßstab und in die zugehörigen Lieferketten unterstützt, die die erzeugten Energieträger nach Deutschland transportieren und zu wettbewerbsfähigen Preisen verkaufen.  H2Global liegt ein Doppelauktionsmodell zu Grunde, bei dem die Differenz zwischen Ankaufs- und Verkaufspreis per Zuwendung des Bundes zeitlich befristet ausgeglichen wird.
Förderrichtlinie für internationale Wasserstoffprojekte im Rahmen der Nationalen Wasserstoffstrategie <a href="mailto:ptj-modul1-h2int@fz-juelich.de">ptj-modul1-h2int@fz-juelich.de</a>	Unterstützung von internationalen Projekten (außerhalb der EU und den EFTA-Staaten) zum Aufbau von Erzeugungsanlagen von grünem Wasserstoff und seinen Derivaten sowie für die Speicherung, den Transport und die integrierte Anwendung von Wasserstoff. Damit soll der dringend erforderliche Markthochlauf von grünem Wasserstoff und seinen Derivaten effektiv unterstützt, die Schaffung eines internationalen Marktes für diese Produkte beschleunigt und somit ein Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele und der Stärkung der Konjunktur geleistet werden.  Förderung in Form von nicht-rückzahlenden Zuschüssen. Maximale Förderung pro Projekt und Bewerber: 15 Mio. EUR.
International Hydrogen Ramp-up Programm – H2Uppp <a href="http://www.german-energy-solutions.de">www.german-energy-solutions.de</a>	Die Public-Private-Partnership-Maßnahme H2Uppp unterstützt KMU bei der Identifizierung, Vorbereitung und Umsetzung von Pilotprojekten zur Produktion und Nutzung von grünem Wasserstoff – vor allem in Entwicklungs- und Schwellenländern.  KMU erhalten eine „maßgeschneiderte“ fachliche Beratung bei der Ideenentwicklung und Projektvorbereitung. Die Exportinitiative Energie unterstützt durch ihre Maßnahmen die Projektidentifizierung.
PtX Plattform der KfW Bankengruppe <a href="#">PtX Finanzierung</a>	Integrierte Finanzierungen für Grünen Wasserstoff  Auf der PtX-Plattform haben die Bundesregierung und die KfW Bankengruppe dazu Förder- und Finanzierungsinstrumente gebündelt. Gefördert werden Vorhaben entlang der gesamten PtX-Wertschöpfungskette: von der Erzeugung von Grünstrom durch erneuerbare Energien über Produktion und Transport von grünem Wasserstoff und Derivaten.

**Tabelle 7: Relevante Förderinstrument für deutsche H<sub>2</sub>-Privatsektoraktivitäten in Namibia**

Quelle: (Lotsenstelle Wasserstoff, 2022)

<sup>43</sup> (Engineering News, 2022)

<sup>44</sup> (Republic of Namibia, 2022a)

Eine detaillierte Übersicht der Förderinstrumente für Projekte im Ausland findet man auf der Website der [Lotsenstelle Wasserstoff](#). Die Lotsenstelle erreicht man unter der E-Mail [lotsenstelle@nationale-wasserstoffstrategie.de](mailto:lotsenstelle@nationale-wasserstoffstrategie.de) oder telefonisch unter 030 - 201 99 420.

Informationen zu Förder- und Finanzierungsinstrumenten, auch für erneuerbare Energien, sind ebenfalls auf der Webseite der [Exportinitiative Energie](#) zu finden.

Aufgrund der Länderkategorie beim deutschen Exportkreditversicherer Euler Hermes – gemäßigtes Lang- und Kurzzeitrisiko von Zahlungsausfällen – ist es deutschen Firmen generell möglich, die deutschen Förder- und Finanzierungsinstrumente für Geschäfte in Namibia zu nutzen.<sup>45</sup>

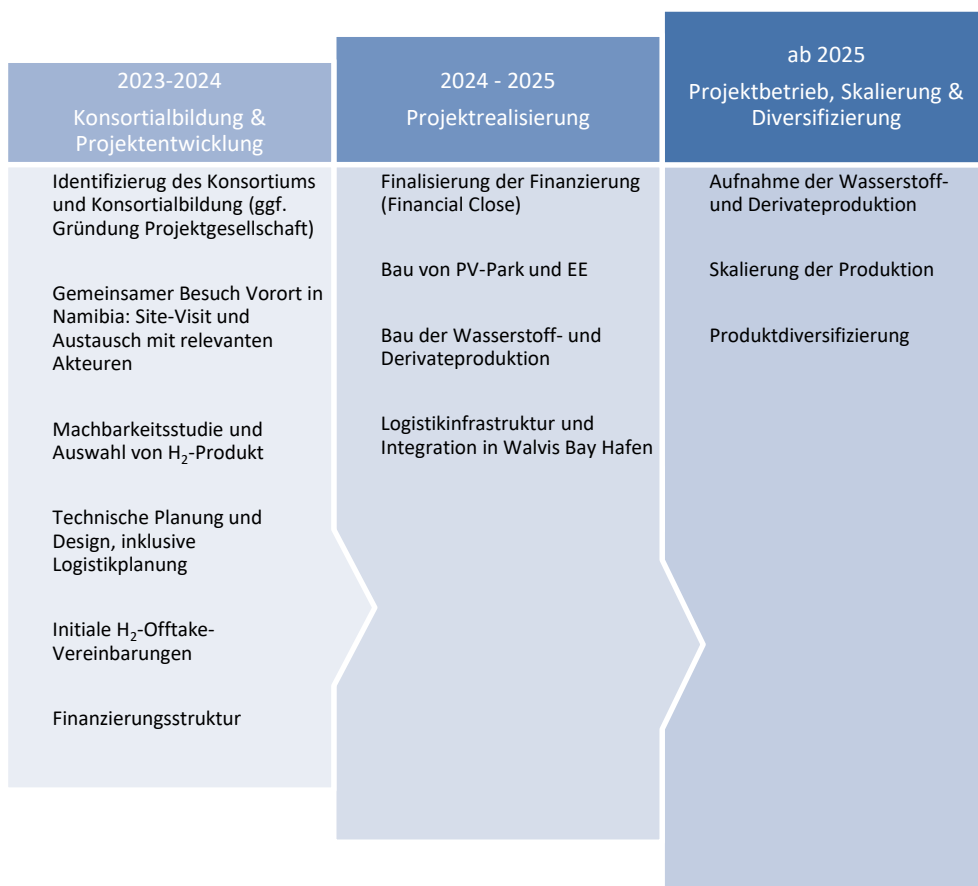
---

<sup>45</sup> (Exportkreditgarantien.de, 2023)

## 7. Umsetzungsoptionen

Der vorliegende Projektvorschlag bezieht sich auf eine integrierte, industrielle und exportorientierte Wertschöpfungskette der Wasserstoffwirtschaft: vom „grünen Elektron“ bis hin zum „grünen Molekül“. Das bedeutet, dass die einzelnen Prozessschritte direkt miteinander verkettet sind und die Strom- und Wasserversorgung mit den chemischen Prozessen eng verknüpft ist. Diese Struktur erfordert ein hohes Maß an interdisziplinärer Koordination zwischen den Teilprojekten, was es erschwert, die Projektteile unabhängig voneinander umzusetzen. Vielmehr wird ein integriertes Management benötigt, das sich gut in einem konsortialen Ansatz darstellen lässt.

Die Zusammenarbeit des Konsortiums, die Rolle der beteiligten Firmen sowie die Projektorganisationsstruktur soll in der Konsortialbildungsphase und während der Projektentwicklung gemeinsam bestimmt werden. Der Grad der Teilhabe der Konsortiumsmitglieder an der Umsetzung der Projektopportunität ist dabei von den Interessen der einzelnen Akteure abhängig. Verschiedene Formen der Einbeziehung erscheinen möglich: von reiner Dienstleistungserbringung und Technologielieferung bis hin zur Beteiligung an der Projekt- / Betreibergesellschaft.



**Abbildung 13: Möglicher Zeitstrahl der Projektumsetzung**

Quelle: (CEO Alensy Holdings; Norbert Dörgeloh, 2023)

Das Projekt stellt ein Großprojekt dar mit einem entsprechenden Zeitbedarf zur Implementierung. Dabei ist davon auszugehen, dass der zeitliche Rahmen der Umsetzung maßgeblich durch die Realisierung des PV-Parks bzw. der erneuerbaren Stromversorgung bestimmt wird. Die Errichtung und Inbetriebnahme der anderen Teilprojekte sind entsprechend an den Zeitplan der Fertigstellung der Stromversorgung zu koppeln.

## 8. Schlussbetrachtung und SWOT-Analyse

Namibia verfügt über komparative Vorteile, die das Land in die Lage versetzen, ein relevanter Akteur in der entstehenden internationalen Wasserstoffwirtschaft zu werden – vor allem im Hinblick auf die Produktion und den Export von Wasserstoff und daraus hergestellten Derivaten. Die namibische Regierung erachtet den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft als Chance für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung des Landes und unterstützt auch privatwirtschaftliche Maßnahmen in diese Richtung aktiv.

Generell ist die Ausgangslage für die Realisierung der Projektopportunität positiv. Der Initiator der Projektopportunität, die namibische Projektentwicklungsgesellschaft Alensy (Eigentümer des PV-Parks), verfügt über langjährige Erfahrungen in der Entwicklung und Umsetzung von Infrastrukturmaßnahmen im Land. Die im Vergleich zu anderen potentiellen H<sub>2</sub>-Exportländern relativ niedrigen Produktionskosten für Wasserstoff und Derivate gekoppelt mit dem erwarteten Nachfragewachstum nach diesen lassen Investitionen in grünen Wasserstoff in Namibia und damit auch die Projektopportunität wirtschaftlich interessant erscheinen.

### SWOT-Analyse grüner Wasserstoff in Namibia

<p><b>Strengths (Stärken)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technisches Potential für günstige, erneuerbare Energien ist groß, ausreichend Landfläche vorhanden</li> <li>• Eigene Wasserstoffstrategie vorhanden, Umsetzung der Strategie wird konsequent und effektiv verfolgt</li> <li>• Stabile politische Lage</li> <li>• Wirtschaftsfreundliche Rahmenbedingungen und weitgehend freies Agieren ausländischer Firmen</li> <li>• Gute Infrastruktur (Telekommunikation, Straßen, Tiefseehafen)</li> <li>• Deutschland geschätzter bilateraler Partner und unterstützt Aufbau der H<sub>2</sub>-Wirtschaft aktiv – deutsche Förderinstrumente stehen zur Verfügung</li> <li>• Deutsche Unternehmen und Produkte haben sehr gute Reputation im Land, etablierte Handelsbeziehungen</li> </ul>	<p><b>Weaknesses (Schwächen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulativer Rahmen für Wasserstoffwirtschaft ist noch wenig entwickelt bzw. nicht angepasst</li> <li>• Keine CO<sub>2</sub>-Quellen (Point Source), Direct Air Capture notwendig</li> <li>• Noch kein lokaler Markt für grünen Wasserstoff</li> <li>• Exportinfrastruktur für Wasserstoffwirtschaft noch nicht entwickelt</li> <li>• Leistungsfähigkeit der öffentlichen Verwaltung eingeschränkt – insbesondere bei schnellem Wachstum der H<sub>2</sub>-Wirtschaft</li> <li>• Schmale Industriebasis – nur wenige fähige, lokale Partner vorhanden</li> <li>• Hohe Konkurrenz um Fachkräfte / Fachkräftemangel</li> </ul>
<p><b>Opportunities (Chancen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion von H<sub>2</sub> und Derivaten zu geringen Kosten möglich</li> <li>• Geografische Nähe zu H<sub>2</sub>-Hauptabnehmerländern, logistische Anbindung an Weltmarkt etabliert</li> <li>• Initiale Wasserstoffprojekte treiben die Marktentwicklung voran: Schaffung von Regularien, Standards und gemeinsam nutzbarer Infrastruktur (Common User Infrastructure)</li> <li>• Klare Absicht eine lokale Abnahme für grünen Wasserstoff zu schaffen – vor allem im Transportsektor</li> <li>• H<sub>2</sub>-Projekte in Namibia sind finanzierungsfähig bzw. nachgewiesene Bereitschaft des Finanzsektors Projekte zu finanzieren</li> </ul>	<p><b>Threats (Risiken)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H<sub>2</sub>-Nachfrage entwickelt sich schwach / nur langsam – fehlende Abnehmer</li> <li>• Fiskale Situation der öffentlichen Haushalte / limitierte Investitionsmöglichkeiten der öffentlichen Seite</li> <li>• Wechselkursrisiko/volatiler Wechselkurs</li> </ul>

**Tabelle 8: SWOT-Analyse grüner Wasserstoff in Namibia**

Quelle: Eigene Darstellung AHK für das südliche Afrika

# Profile der Marktakteure

Nachfolgend werden bedeutende Institutionen und Marktakteure im Bereich der grünen Wasserstoffwirtschaft aufgeführt. Aufgrund der Datenschutzbestimmungen können nur die allgemeinen Kontaktdaten der Marktakteure zur Verfügung gestellt werden. Im Falle der Nennung von personalisierten Kontaktdaten waren diese bereits öffentlich zugänglich.

## Regierungsstellen, öffentliche Einrichtungen und Verbände

---

<b>Ministry of Mines and Energy (MME)</b> <a href="mailto:info@mme.gov.na">info@mme.gov.na</a> <a href="http://www.mme.gov.na">www.mme.gov.na</a> Tel.: +264 61 284 8111 6 Aviation Road Private Bag 13297 Windhoek, Namibia	Verantwortung für die politische Gestaltung des Strom- und Energiemarktes.
<b>Hydrogen Council / GH2 Namibia</b> <a href="http://www.gh2namibia.com/contact-us/">www.gh2namibia.com/contact-us/</a> <a href="http://www.gh2namibia.com">www.gh2namibia.com</a> Tel: +264 (61) 270 7111 Office of the President 1 Engelberg Street, Auasblick Windhoek, Namibia	Betrachtet die Koordination und Umsetzung der öffentlichen Maßnahmen zur Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft.
<b>Namibia Investment Promotion &amp; Development Board</b> <a href="mailto:info@nipdb.com">info@nipdb.com</a> <a href="http://www.nipdb.com">www.nipdb.com</a> Tel.: +264 (0) 83 333 8600 BRB Building Cnr Garten Street & Dr. A. B. May Street P/Bag 13340, Windhoek, Nam	Offizielle Wirtschaftsförderungsgesellschaft Namibias und Mitglied im Hydrogen Council.
<b>Namibian Green Hydrogen Research Institute (NGHRI)</b> <a href="mailto:zchiguvare@unam.na">zchiguvare@unam.na</a> <a href="http://www.nghri.com">www.nghri.com</a> Tel.: +264 61 206 4501 University of Namibia, 340 Mandume Ndemufayo Ave, Windhoek, Namibia	Forschung und Lehre im Bereich Wasserstoff: Technik, Ökonomie, Recht und Regularien. Das NGHRI soll auch als dezentraler Wissenschafts- und Technologiepark dienen und zu einem Gründerzentrum für KMU im Bereich grüner Wasserstoff werden.
<b>Namibian Green Hydrogen Association</b> <a href="mailto:chairperson@namgha.org">chairperson@namgha.org</a> <a href="mailto:secretary@namgha.org">secretary@namgha.org</a> <a href="http://www.namgha.org">www.namgha.org</a> Windhoek, Namibia	Verband der privatwirtschaftlichen H <sub>2</sub> -Akteure in Namibia
<b>Renewable Energy Industry Association of Namibia (REIAoN)</b> <a href="mailto:info@reiaon.com.na">info@reiaon.com.na</a> <a href="http://www.reiaon.com.na">www.reiaon.com.na</a> Tel.: + 264 81 461 4962 3 Lessing Street, Windhoek, Namibia	REIAoN ist der nationale Verband von Firmen aus dem Erneuerbare-Energien-Bereich.

---

## Regierungsstellen, öffentliche Einrichtungen und Verbände

---

### **Namibia Power Corporation (Pty) Ltd. (NamPower)**

[webinfo@nampower.com.na](mailto:webinfo@nampower.com.na)

[www.nampower.com.na](http://www.nampower.com.na)

Tel.: +264 (61) 205 4111

15 Luther Street

Windhoek, Namibia

NamPower ist der staatliche Energieversorger Namibias und für den Großteil der Erzeugung, für den Handel und für die Übertragung von Elektrizität verantwortlich.

---

### **Electricity Control Board (ECB)**

[info@ecb.org.na](mailto:info@ecb.org.na)

[www.ecb.org.na](http://www.ecb.org.na)

Tel.: +264 61 374300

35 Burg Street

Windhoek, Namibia

Das ECB ist die unabhängige Regulierungsbehörde für den Strommarkt, u.a. für die Ausstellung von Lizenzen und Genehmigung von Tarifen verantwortlich.

---

### **Namibia Ports Authority**

[customercare@namport.com.na](mailto:customercare@namport.com.na)

[www.namport.com.na](http://www.namport.com.na)

Tel: (+264 64) 208 2111

Head Office: Namport

Nr 17, Rikumbi Kandanga Rd

P O Box 361

Walvis Bay, Namibia

Staatliche Hafenbetriebsgesellschaft der beiden Seehäfen in Walvis Bay und Lüderitz.

---

### **Namibian Water Corporation (NamWater)**

[www.namwater.com.na/index.php/contact-us](http://www.namwater.com.na/index.php/contact-us)

[www.namwater.com.na](http://www.namwater.com.na)

Tel.: +264 61 71 0000

176, Iscor Street, Northern Industrial Area,

Windhoek, Namibia

Das Wasserversorgungsunternehmen liefert Wasser an Industrien, Regierungseinrichtungen, Gemeinden, lokale Behörden, kommerzielle Einrichtungen wie Bergwerke und an die Direktion für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung im Ministerium für Landwirtschaft, Wasser und Forstwirtschaft.

---

## H<sub>2</sub>-Projektentwickler, Energiefirmen, EPC und Services

---

### **Hyphen Hydrogen Energy (Pty) Ltd**

[info@hyphenafrika.com](mailto:info@hyphenafrika.com)

[www.hyphenafrika.com](http://www.hyphenafrika.com)

Tel.: +264 61 429 851

Unit 3, 2nd Floor,

Dr Agostinho Neto Road,

Ausspann Plaza, Ausspannplatz,

Windhoek, Namibia

Konsortium der Firmen Nicolas Holdings (UK) und der deutschen EE-Firma Enertrag.

Hyphen hat die erste H<sub>2</sub>-Ausschreibung der namibischen Regierung gewonnen und setzt das Großprojekt Hyphen südlich von Lüderitz (Tsau Khaeb) um.

---

### **Cleanergy Solutions Namibia**

[eike.krafft@ol.na](mailto:eike.krafft@ol.na)

[www.cleanergynamibia.com](http://www.cleanergynamibia.com)

Tel.: +26461 207 5224

ALEXANDER FORBES HOUSE

7th Floor, South Block

23-33 Fidel Castro Street

Windhoek, Namibia

Ein Joint Venture zwischen der Ohlthaver & List (O&L) Gruppe und der Clean-Tech-Abteilung der Compaignie Maritime Belge (CMB), CMB.TECH.

Cleanergy Solutions Namibia ist federführend bei der Entwicklung einer Pilotanlage zur Herstellung von grünem Wasserstoff in der namibischen Region Erongo.

## H<sub>2</sub>-Projektentwickler, Energiefirmen, EPC und Services

---

<b>HDF Energy Namibia</b> <a href="mailto:namibia@hdf-energy.com">namibia@hdf-energy.com</a> <a href="http://www.hdf-energy.com">www.hdf-energy.com</a> Tel.: +264 8179 42766 3rd Floor Mandume Park Building, c/o Dr W Kulz & Teinert Street, Windhoek, Namibia	HDF realisiert in Swakopmund ein PV-Wasserstoff-Spitzenlastkraftwerk. Finanzierung dafür stammt in Teilen von der European Investment Bank.
<b>Alensy Energy Solutions Pty. Ltd.</b> <a href="mailto:info@alensycc.com">info@alensycc.com</a> <a href="http://www.alensycc.com">www.alensycc.com</a> Tel.: +264 61 423 6003 Iridium Street, Windhoek, Namibia	Namibischer PV-Entwickler und IPP. Entwickler der Projektopportunität bei Arandis.
<b>HyIron Green Technologies</b> <a href="mailto:contact@hyiron.com">contact@hyiron.com</a> <a href="http://www.hyiron.com">www.hyiron.com</a> Tel.: +264 (0) 6730 6292 Farm Okaruiputa 108   District Grootfontain, Otjozondjupa, Namibia	Wasserstoff zur kohlenstoffarmen Herstellung von Eisenschwamm.
<b>Enersense Namibia</b> <a href="mailto:info@enersensenam.com">info@enersensenam.com</a> <a href="http://www.enersensenam.com">www.enersensenam.com</a> Tel: +264 81 371 9449 Unit 21, Barleo Park Northen Industry Windhoek, Namibia	Projektentwicklung und Umsetzung des BMBF geförderten Daures Green Village-Projektes: Pilotprojekt zur Herstellung und lokalen Verwendung von Wasserstoff.
<b>H2WS Energy Namibia Pty. Ltd.</b> <a href="mailto:office@h2ws.com.na">office@h2ws.com.na</a> <a href="http://www.h2ws.com.na">www.h2ws.com.na</a> Tel.: +264 81 475 50 50 PO BOX 9139 Windhoek	Projektentwickler im Bereich Windenergie.
<b>O&amp;L Nexentury Namibia (Pty.) Ltd.</b> <a href="mailto:info@ol-nx.com">info@ol-nx.com</a> <a href="http://www.olnexentury.com">www.olnexentury.com</a> Tel.: +264 (0) 61 207 5404 Alexander Forbes House 7th Floor South Block 23-33, Fidel Castro Street, Windhoek, Namibia	Nexentury ist eines der wenigen etablierten vertikal integrierten IPP-Entwicklungsunternehmen in Subsahara-Afrika, das sich auf die Entwicklung, das Engineering, die Finanzierung, den Bau und den Betrieb von PV-Hybridkraftwerken für den Eigenbedarf spezialisiert hat. Die Firma ist ein Joint Venture der namibischen O&L-Gruppe und Cronimet Power solutions aus München.
<b>Light Systems Namibia</b> <a href="mailto:info@lsn.com.na">info@lsn.com.na</a> <a href="http://www.lsn.com.na">www.lsn.com.na</a> Tel.: +264 61 555 000 19 Axali Doeseb Street, Windhoek, Namibia	PV-Entwickler und Installateur – Off-grid bis PV-Park.
<b>CWP Global</b> <a href="mailto:africa@cwpglobal.com">africa@cwpglobal.com</a> <a href="http://www.cwpglobal.com">www.cwpglobal.com</a> Sanlam Centre, 145-157 Independence Avenue Windhoek, Namibia	CWP ist ein Projektentwickler für erneuerbare Energien mit Fachwissen über den gesamten Lebenszyklus von Projekten. Gründungsmitglieder der namibischen Green Hydrogen Association.

## H<sub>2</sub>-Projektentwickler, Energiefirmen, EPC und Services

---

<b>Emesco Energy Namibia (Pty.) Ltd.</b> <a href="http://www.emesco.com.na/contact">www.emesco.com.na/contact</a> <a href="http://www.emesco.com.na">www.emesco.com.na</a> Tel.: +264 61 435 8316 3rd Floor Office Towers Maerua Mall Jan Jonker Avenue Windhoek, Namibia	PV-Entwickler und IPP im Bereich Netzeinspeisung und gewerbliche, dezentrale Strombereitstellung.
<b>NEC Power and Pumps (Pty.) Ltd. (NEC)</b> <a href="mailto:necpp@nec-namibia.com">necpp@nec-namibia.com</a> <a href="http://www.nec-namibia.com">www.nec-namibia.com</a> Tel.: +264 61 236 720 21 Joule Street Southern Industrial Area Windhoek, Namibia	NEC bietet Produkte und Dienstleistungen im B2B- und B2C-, EPC-Projekte einschließlich O&M-Lösungen für Solarenergie, Stromspeicher, Wasserversorgung und Wasserspeicherlösungen in Namibia an. Die Firma ist ein etablierter EE-Akteur in Namibia und hat bereits „Utility-scale“-PV-Projekte als EPC realisiert.
<b>InnoSun Energy Holding (Pty.) Ltd.</b> <a href="mailto:uimbili@innosun.org">uimbili@innosun.org</a> <a href="http://innovent.fr/en/innosun">http://innovent.fr/en/innosun</a> Tel.: +264 61 254 700 2 Schutzen St. Windhoek, Namibia	InnoSun hat in Namibia bereits große PV-Projekte durchgeführt und sie sind auch im Bereich der Windparkprojektierung aktiv.
<b>Kraatz Engineering</b> <a href="http://www.kraatz.com.na">www.kraatz.com.na</a> Tel.: +264 61 261 545 Holstein St; Erf 1, Lafrenz Industrial Windhoek, Namibia	Kraatz Engineering, eine Tochtergesellschaft der Ohlthaver & List Unternehmensgruppe, ist ein hoch geschätzter und zuverlässiger namibischer Ingenieurdienstleister mit einer reichen Erfahrung im Ingenieurwesen, die bis ins Jahr 1947 zurückreicht. Die Firma hat bereits mehrere PV-Großprojekte als EPC realisiert. Büros auch in Lüderitz, Walvis Bay and Tsumeb.
<b>Burmeister &amp; Partners (Pty.) Ltd. Consulting Engineers</b> <a href="mailto:bp@burmeister.com.na">bp@burmeister.com.na</a> <a href="http://www.burmeister.com.na">www.burmeister.com.na</a> Tel.: +264 61 379 000 van Zyl Street, Windhoek, Namibia	Ein multidisziplinäres beratendes Ingenieurbüro, welches das gesamte Spektrum an Ingenieur- und Projektmanagementdienstleistungen anbietet. Die Abteilung Elektrotechnik verfügt über Experten in den Bereichen Stromerzeugung, -übertragung, -verteilung, spezielle Elektroinstallationen.
<b>SCE Consulting Engineers</b> <a href="mailto:SCE@SCE.com.na">SCE@SCE.com.na</a> <a href="http://www.sce.com.na">www.sce.com.na</a> Tel.: +264 61 235 000 Omake House, 156 Jan Jonker Road Windhoek, Namibia	Ingenieursdienstleister im Bereich EE und Infrastruktur.
<b>Emcon Consulting Engineers</b> <a href="mailto:contact@emcongroup.com">contact@emcongroup.com</a> <a href="http://www.emcongroup.com">www.emcongroup.com</a> Tel.: +264 (0)61 224 725 4 Basingthwaigthe Street Klein Windhoek	Planungsbüro im Bereich Infrastruktur und grüne Energie.

---



## Deutsche Vertretungen

---

### Deutsche Botschaft Windhuk

[info@windhuk.auswaertiges-amt.de](mailto:info@windhuk.auswaertiges-amt.de)  
[www.windhuk.diplo.de](http://www.windhuk.diplo.de)

145 Independence Avenue, Sanlam Centre  
P.O. Box 231  
Windhoek, Namibia

---

Offizielle Vertretung der Bundesrepublik Deutschland in Namibia.

### GIZ Office Namibia

[giz-namibia@giz.de](mailto:giz-namibia@giz.de)  
[www.giz.de/de/weltweit/323.html](http://www.giz.de/de/weltweit/323.html)

Tel.: +264 (0)61 222447  
88, John Meinert Str.  
Windhoek, Namibia

---

Die GIZ ist eine Organisation der Entwicklungszusammenarbeit (EZ), die im Auftrag verschiedener Ministerien der Bundesrepublik Deutschland international tätig ist.

In Namibia fokussiert die Arbeit der GIZ stark auf die Themen erneuerbare Energien, Wasserstoff und Klimaschutz.

### Deutsche Industrie- und Handelskammer für das südliche Afrika (AHK)

[info@germanchamber.co.za](mailto:info@germanchamber.co.za)  
[www.germanchamber.co.za](http://www.germanchamber.co.za)

Tel.: +27 (0)11 486 2775  
47 Oxford Rd, Forest Town 2193  
Johannesburg

---

Offizielle Vertretung der Deutschen Wirtschaft und Außenwirtschaftsförderung der Bundesrepublik Deutschland im Auftrag der Bundesregierung.

Dediziertes Kompetenzzentrum für Klima und Umwelt (Themen: Energie, Wasser, Kreislaufwirtschaft).

### Global Business Net (GBN) Programm

[gbn-namibia@giz.de](mailto:gbn-namibia@giz.de)  
<https://www.giz.de/en/worldwide/71954.html>

Tel.: +264 81 467 8294  
c/o Namibia Investment Centre,  
11 Goethe Street  
Windhoek, Namibia

---

GIZ-Maßnahme zur Unterstützung deutscher Unternehmen bei Aktivitäten in Schwellen- und Entwicklungsländern.

### Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

[kfw.windhoek@kfw.de](mailto:kfw.windhoek@kfw.de)  
<https://www.kfw-entwicklungsbank.de/Internationale-Finanzierung/KfW-Entwicklungsbank/Weltweite-Pr%C3%A4senz/Subsahara-Afrika/Namibia/>

Tel.: +264 61 411400  
7 Schwerinsburger Str.  
Windhoek, Namibia

---

Zweigstelle der KfW Förderbank in Windhoek.

# Quellenverzeichnis

- Africa Business Guide. (18. April 2023). Abgerufen am 18. April 2023 von Wirtschaft in Namibia: <https://www.africa-business-guide.de/de/maerkte/namibia>
- Afrik21. (28. Februar 2022). Abgerufen am 7. Februar 2023 von NAMIBIA: Cleanergy joint venture to build green hydrogen plant in Erongo: <https://www.afrik21.africa/en/namibia-cleanergy-joint-venture-to-build-green-hydrogen-plant-in-erongo/>
- Allianz Trade. (19. Januar 2023). *Country Risk Rating Namibia*. Abgerufen am 19. Januar 2023 von [https://www.allianz-trade.com/en\\_GL/economic-research/country-reports/Namibia.html](https://www.allianz-trade.com/en_GL/economic-research/country-reports/Namibia.html)
- Bank of Namibia. (Februar 2023). Abgerufen am 14. Februar 2023 von 2022 Annual Report: <https://www.bon.com.na/>
- Bundesministerium für Wirtschaft & Klimaschutz. (19. Januar 2023). *Internationale Wasserstoffpartnerschaften: Namibia*. Abgerufen am 19. Januar 2023 von <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Internationale-Wasserstoffzusammenarbeit-Beispiele/wasserstoffzusammenarbeit-mit-namibia.html>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (01. August 2019). Abgerufen am 19. Januar 2023 von Konsortialbildung im Energiebereich: Chancen durch partnerschaftliches Auslandsgeschäft nutzen: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2019/08/kapitel-1-4-konsortialbildung-im-energiebereich.html>
- CEO Alensy Holdings: Norbert Dörgeloh. (16. Januar 2023). Namibia Hydrogen Production with Export Scalability. (J. Hauser, Interviewer) Kapstadt.
- Deutsche Energie-Agentur. (November 2015). Abgerufen am 21. Mai 2023 von Systemlösung Power to Gas.: [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9096\\_Fachbroschuere\\_Systemloesung\\_Power\\_to\\_Gas.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9096_Fachbroschuere_Systemloesung_Power_to_Gas.pdf)
- Energy Institute, The Pennsylvania State University. (21. Mai 2023). Abgerufen am 21. Mai 2023 von Fischer-Tropsch Process to Generate Liquid Fuels: <https://www.e-education.psu.edu/egee439/node/679>
- Engineering News. (09. November 2022). Abgerufen am 02. März 2023 von Namibia receives green hydrogen funding boost from the EIB: <https://www.engineeringnews.co.za/article/namibia-receives-green-hydrogen-funding-boost-from-the-eib-2022-11-09>
- ENSight. (29. November 2022). Abgerufen am 02. April 2023 von A Look into the “Namibia Green Hydrogen and Derivatives Strategy Report”: <https://www.ensafrica.com/news/detail/6458/a-look-into-the-namibia-green-hydrogen-and-de>
- Exportkreditgarantien.de. (18. April 2023). Abgerufen am 18. April 2023 von Länderinformationen Namibia: <https://www.exportkreditgarantien.de/de/laenderinformationen/namibia.html>
- Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V. (23. April 2019). Abgerufen am 21. Mai 2023 von Elektrolyse – Die Schlüsseltechnologie für Power-to-X: <https://www.ffe.de/veroeffentlichungen/elektrolyse-die-schlueseltechnologie-fuer-power-to-x/>
- Germany Trade & Invest. (06. Oktober 2020). Abgerufen am 18. April 2023 von Recht kompakt Namibia: <https://www.gtai.de/de/trade/namibia/recht/recht-kompakt-namibia-559790>
- Germany Trade & Invest. (2022). *Wirtschaftsdaten Kompakt - Namibia*.
- GH2 Namibia - #ExportingSunlight. (7. Februar 2023). Abgerufen am 7. Februar 2023 von Namibia Green Hydrogen Projects: <https://gh2namibia.com/h2-projects/>
- Global Wind Atlas. (14. Mai 2023). Abgerufen am 14. Mai 2023 von <https://globalwindatlas.info/en/area/Namibia/Erongo>
- Internationale Energie Agentur. (September 2022). Abgerufen am 14. Februar 2023 von Global Hydrogen Review 2022: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c5bc75b1-9e4d-460d-9056-6e8e626a11c4/GlobalHydrogenReview2022.pdf>
- Legal Assistance Centre. (18. April 2023). Von Regulations in force in Namibia: <https://www.lac.org.na/index.php/laws/regulations/> abgerufen
- Lotsenstelle Wasserstoff. (10. März 2022). *Fördermöglichkeiten auf internationaler Ebene*. Abgerufen am 10. März 2022 von <https://www.bmwi.de/Navigation/DE/Wasserstoff/Foerderung-Interational/foerderung-international.html>

Namibia Investment Promotion & Development Board. (31. Mai 2022). Abgerufen am 06. Februar 2023 von Green Hydrogen Namibia - Update 31 May 2022: <https://gh2namibia.com/media-downloads/>

Precedence Research. (August 2022). Abgerufen am 15. Februar 2023 von Green Ammonia Market: <https://www.precedenceresearch.com/green-ammonia-market>

Republic of Namibia. (November 2022). Abgerufen am 02. Februar 2023 von Namibia: Green Hydrogen and Derivatives Strategy: <https://gh2namibia.com/wp-content/uploads/2022/11/Namibia-GH2-Strategy-Rev2.pdf>

Republic of Namibia. (2022a). Abgerufen am 7. Februar 2023 von Traction. Namibia's Green Hydrogen Overview: <https://gh2namibia.com/media-downloads/>

Solarserver. (09. Februar 2022). Abgerufen am 21. Mai 2023 von Fraunhofer ISE erwartet Kosten von 400 bis 500 Euro pro kW für Wasserelektrolyse im Jahr 2030: <https://www.solarserver.de/2022/02/09/kostenanalyse-wasserelektrolyse-systeme/>

Statistisches Bundesamt. (09. Februar 2023). *Länderprofil Namibia*. Abgerufen am August 2021 von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/namibia.html>

Trading Economics. (19. April 2023). Abgerufen am 19. April 2023 von Namibia Prime Lending Rate: <https://tradingeconomics.com/namibia/lending-rate>

United Nations Development Programme. (2021). *Human Development Indicators Namibia*. Abgerufen am August 2021 von <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/NAM>

Weltbank. (2021). Abgerufen am 14. Februar 2023 von Green Hydrogen Opportunities for Namibia: <https://gh2namibia.com/media-downloads/>

