



SÜDAFRIKA

Grüner Wasserstoff, P2X und Energiespeicher

Zielmarktanalyse 2022 mit Profilen der Marktakteure

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
Webseite: www.germanchamber.co.za

Kontaktpersonen

Jens Hauser
jHauser@germanchamber.co.za

Stand

Februar 2022

Gestaltung und Produktion

Themba Msimang
Alexandra Gerrard
Jens Hauser

Bildnachweis

www.shutterstock.com - Photograph: Panchenko Vladimir

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.

Inhaltsverzeichnis

I.	Tabellenverzeichnis	ii
II.	Abbildungsverzeichnis	ii
III.	Abkürzungen	iii
	Zusammenfassung	1
1.	Länderprofil Südafrika	2
1.1	Sozioökonomische Situation und Investitionsklima	2
1.2	Wirtschaftliche und politische Kooperation mit Deutschland	4
2.	Marktchancen und Hemmnisse	5
3.	Zielgruppe innerhalb der deutschen Industrie und Energiebranche	7
4.	Potentielle Partner und Wettbewerbsumfeld	8
5.	Wasserstoff & Stromspeicher in Südafrika	9
5.1	Südafrikas Ziele im Hinblick auf grünen Wasserstoff	9
5.2	Komparative Vorteile für die Teilhabe in der internationalen Wasserstoffwirtschaft	10
5.3	Produktionspotential und Kosten für grünen Wasserstoff in/aus Südafrika	11
5.4	Initiale Projekte im Bereich der Wasserstoffwirtschaft	12
5.5	Batteriespeicher in Südafrika – Trends und Anwendungen	13
6.	Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	15
6.1	Regulatorischer Rahmen für grünen Wasserstoff	15
6.2	Erneuerbare Energien – Potential und regulatorischer Rahmen	16
6.3	Batteriespeicher	17
6.4	Netzstromtarife und Gestehungskosten erneuerbarer Energien	18
6.5	Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	20
6.5.1	Finanzierung durch südafrikanische Banken	20
6.5.2	Deutsche Finanzierungs- und Förderinstrumente für grünen Wasserstoff	21
7.	Markteintrittsstrategien	22
8.	Schlussbetrachtung und SWOT-Analyse	23
	Profile der Marktakteure	24
	Quellenverzeichnis	30

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Herausforderungen und Stärken der südafrikanischen Volkswirtschaft	3
Tabelle 2: Handelsbeziehungen zwischen Südafrika und Deutschland (in Mrd. EUR)	4
Tabelle 3: Ziele der südafrikanischen Hydrogen Society Roadmap	10
Tabelle 4: „First mover“ grüne Wasserstoffprojekte in Südafrika	13
Tabelle 5: BTM-Anwendungen von Batterien in Südafrika	14
Tabelle 6: Übersicht der Genehmigungsprozesse für grünen Wasserstoff	15
Tabelle 7: Kosten dezentraler PV in Südafrika 2020	19
Tabelle 8: Richtwerte Finanzierungskonditionen für nachhaltige Energieprojekte in Südafrika	20
Tabelle 9: Relevante Förderinstrument für deutsche H ₂ -Privatsektoraktivitäten in Südafrika	21
Tabelle 10: SWOT-Analyse grüner Wasserstoff und Batteriespeicher in Südafrika	23

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Karte der Republik Südafrika	2
Abbildung 2: Vereinfachte Wertschöpfungskette grüner Wasserstoff	5
Abbildung 3: Gliederung und Ziele des Hydrogen South Africa Programmes	9
Abbildung 4: Südafrikas Vorteile für die Produktion, Verarbeitung und den Export von grünem Wasserstoff	11
Abbildung 5: Standort möglicher Exporthäfen für Wasserstoff	12
Abbildung 6: Eskoms Standardtarif & Gestehungskosten 2015-2022	18
Abbildung 7: REIPPPP-Abgabepreise von 2011-2021	18

III. Abkürzungen

ANC	African National Congress
BEE	Black Economic Empowerment
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft & Klima
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit
BTM	Behind the Meter
DBSA	Development Bank for Southern Africa (südafrikanische Entwicklungsbank)
DEG	Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft
DMRE	Department of Minerals Resources and Energy
DTIC	Department of Trade & Industry
EE	Erneuerbare Energien
EPC	Engineering, Procurement and Construction
EU	Europäische Union
EUR	Euro
GIZ	Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit
GTAI	Germany Trade & Invest
GTL	Gas-to-Liquid
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
H₂	Wasserstoff
HSRM	Hydrogen Society Roadmap
HySA	Hydrogen South Africa Initiative
IDC	Industrial Development Corporation (südafrikanische Entwicklungsbank)
IPP	Independent Power Producer (private, gewerbliche Stromerzeuger)
IRP	Integrated Resource Plan
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kWh	Kilowattstunde
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NEMA	National Environmental Management Act
NERSA	National Energy Regulator of South Africa (Nationale Regulierungsbehörde)
PGM	Platinmetalle
PJ	Petajoule
PPP	Public-Private-Partnership (Öffentlich-private Partnerschaft)
PV	Photovoltaik
REIPPPP	Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Program
SADC	Southern African Development Community
TWh	Terawattstunde
USD	United States Dollar
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
ZAR	South African Rand

Zusammenfassung

Die Exportinitiative Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klima (BMWK) unterstützt Anbieter von klimafreundlichen Energielösungen bei der Erschließung von Auslandsmärkten. Die Bereitstellung von Marktinformationen ist dabei, neben der direkten Herstellung von Geschäftskontakten in relevanten Märkten, ein zentrales Instrument der Initiative.

Die vorliegende Zielmarktanalyse vermittelt Informationen zum sich entwickelnden südafrikanischen Markt für grünen Wasserstoff, P2X und Energiespeicher (mit Fokus auf Batteriesysteme). Auch wird Bezug zur generellen Entwicklung der erneuerbaren Energien genommen. Dazu werden länderspezifische Besonderheiten, Marktpotentiale und Absatzmöglichkeiten für deutsches Know-how und Produkte in diesem Bereich aufgezeigt und erläutert.

Südafrika ist bereits seit dem Jahr 2008 mit eigenen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich „grüner Wasserstoff“ aktiv. Im Vergleich zu anderen Ländern mit Exportpotential für grünen Wasserstoff verfügt Südafrika über einige komparative Vorteile, die das Land in Summe in eine aussichtsreiche Position bringen, erfolgreich am sich entwickelnden Markt für grünen Wasserstoff zu partizipieren. Bis zum Jahr 2050 soll eine integrative, nachhaltige, wettbewerbsfähige und exportorientierte Wasserstoffwirtschaft entstehen.

Realistische Szenarien sehen ein Produktionspotential von jährlich rund 3,8 Mio. Tonnen grünen Wasserstoffes. Bis zum Jahr 2030 könnten bereits Kapazitäten von jährlich rund 0,75 Mio. Tonnen realisiert werden. Für die Produktion dieser grünen Wasserstoffmenge müssten in Südafrika je rund 36 GW Windkraft und Photovoltaik errichtet werden. Die Herstellung von grünem Ammoniak, synthetischen Kraftstoffen und grünem Stahl werden als attraktive, erste Projekteansätze erachtet, die Südafrika auf den Weg in eine grüne Wasserstoffwirtschaft führen können. Der Vorteil von diesen Produkten umfasst dabei: Exportpotential und lokaler Bedarf, Skalierbarkeit, Möglichkeit zur Einbindung der lokalen Wirtschaft.

Neben Wasserstoff rückt die Energiespeicherung mittels Batterien aufgrund der deutlich gefallen Kosten bei gleichzeitig steigenden Netzstromtarifen in den Fokus von Stromerzeugern, Netzbetreibern sowie gewerblichen und industriellen Stromverbrauchern. In Anbetracht der positiven Trends wird der Markt für Batteriespeicher in Südafrika bis zum Jahr 2030 auf rund 33,4 Mrd. ZAR anwachsen, bei einer installierten Energiekapazität von 6,5 GWh.

Jedoch befindet sich der regulatorische Rahmen für grünen Wasserstoff noch in der Entstehung. Auch für Batteriespeicher sind die Regularien in Südafrika bisher nur bedingt förderlich. Die Geschwindigkeit, mit der die Batterietechnologien und ihre Anwendungsmöglichkeiten an Bedeutung gewinnen, führt dazu, dass die Regulierungspolitik hinter der Entwicklung der Speichertechnologie zurückbleibt.

Dennoch ist die Ausgangslage für deutsche Firmen generell positiv, um erfolgreich am wachsenden Markt für grünen Wasserstoff und Batteriespeicher in Südafrika zu partizipieren. Deutsche Firmen nehmen bereits die führende Position als Lieferanten für Anlagentechnik und Maschinen ein. Der deutsche Wissensvorsprung im Bereich alternativer Energiesysteme und grüner Technologie ist den südafrikanischen Unternehmen bewusst und deutsche Technologie wird im Land aufgrund der hohen Qualität geschätzt.

Im Bereich grüner Wasserstoff und nachhaltige Energieversorgung weist Südafrika eine hohe Importabhängigkeit auf. Diese bietet Marktchancen für deutsche Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungsketten.

1. Länderprofil Südafrika

Südafrika hat mit einer Fläche von 1.219.090 km² etwa die 3,5-fache Größe Deutschlands. Das Land ist relativ dünn besiedelt. Bei einer Gesamtbevölkerung von ca. 59 Mio. Einwohnern beträgt die Bevölkerungsdichte nur 49 Einwohner/km² (Deutschland: 237 Einwohner/km²). Der Großteil der Bevölkerung konzentriert sich in den Ballungszentren Johannesburg und der Hauptstadt Pretoria sowie Durban und Kapstadt. Dabei ist Johannesburg das wirtschaftliche Zentrum des Landes.¹



Abbildung 1: Karte der Republik Südafrika

Quelle: Places.de (2013)

Klimatisch ist Südafrika im Südosten überwiegend subtropisch, nach Westen hinzunehmend heiß und arid bis stark maritim geprägt mit durchgehend hoher Sonneneinstrahlung. Der durchschnittliche jährliche Niederschlag beträgt nur 464 mm (weltweit 860 mm).

Südafrika ist ein ethnisch sehr gemischtes Land. Dabei stellen Schwarze etwa 80% der gesamten Bevölkerung dar. Seit dem Ende der Apartheid im Jahr 1994 gibt es in Südafrika elf amtliche Landessprachen. Zwar lernen nur 9,6% der Bevölkerung Englisch als ihre Muttersprache, jedoch wird es fast überall verstanden und stellt die Zweitsprache der meisten Südafrikaner dar. Als Geschäftssprache ist das Englische durchweg dominant.

Seit den ersten freien Wahlen im Jahr 1994 ist auf nationaler Ebene durchgehend die Partei „African National Congress“ (ANC) an der Regierung, der auch Nelson Mandela angehörte.²

Die Landeswährung ist der South African Rand (ZAR), der aufgrund makroökonomischer Faktoren gegenüber dem Euro (EUR) in den letzten 10 Jahren tendenziell deutlich an Wert verloren hat. Ein Schwachpunkt des ZAR ist die Volatilität im Wechselverhältnis. Der aktuelle Wechselkurs beträgt 17,38 ZAR/EUR (Stand: Februar 2020).³

1.1 Sozioökonomische Situation und Investitionsklima

Südafrika zählt zu den bedeutendsten Volkswirtschaften des afrikanischen Kontinents. Im Vergleich zu anderen afrikanischen Staaten verfügt das Land über eine fortschrittliche, diversifizierte Wirtschaft und eine bedeutende Industrieproduktion.

Im Jahr 2020 betrug Südafrikas Außenhandelsvolumen insgesamt 154,17 Mrd. USD, wovon 85,23 Mrd. USD auf Exporte entfielen. Damit erzielte Südafrika seit 2016 durchgehend Handelsbilanzüberschüsse

Das nominale BIP von Südafrika lag im Jahre 2020 bei 335 Mrd. USD. Gemessen an der Entstehung des BIP ähnelt Südafrikas Wirtschaftsstruktur der eines Industrielandes. Der Dienstleistungssektor ist stark ausgeprägt, aber auch der Bergbau und die verarbeitende Industrie tragen stark zum BIP bei. Weitere bedeutende Wirtschaftszweige sind der Tourismus, die industrielle Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie, der Fahrzeugbau sowie die Eisen- und Stahlindustrie.⁴

¹ (Statistisches Bundesamt, 2022)

² (Department Government Communications Republic of South Africa, 2019)

³ (European Commission, 2022)

⁴ (Statistisches Bundesamt, 2022)

Südafrika befindet sich seit dem Ende der Apartheid 1994 in einem Wandlungs- und Transformationsprozess, der zu einer stärkeren wirtschaftlichen Teilhabe der früher benachteiligten schwarzen Bevölkerungsmehrheit führen soll. Für die Wirtschaft bringt dieser Transformationsprozess jedoch Regeln und Vorgaben mit sich, die das Investitionsklima belasten.

Gemessen am Potential des Landes war das Wirtschaftswachstum seit der globalen Finanzkrise im Jahr 2008 enttäuschend. Die Wachstumsraten lagen bei maximal 2%, mit einem massiven Einbruch mit Beginn der Covid-19-Krise im Jahr 2020 (-6,4%).⁵ Die Ursachen für die anhaltende Stagnation bzw. Wachstumsschwäche sind vielfältig: Südafrika ist mit strukturellen Problemen, sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen konfrontiert, von denen die meisten bereits vor der Covid-19-Krise bestanden. Das Land benötigt jedoch Wachstumsraten um 5%, um die hohe Arbeitslosigkeit sowie die sozialen und geographischen Disparitäten im Land nachhaltig zu reduzieren.⁶

Strukturelle Probleme und Herausforderungen

Arbeitsmarktkrise: Arbeitslosenquote 34,9% und Jugendarbeitslosigkeit 66,5%;

Ausgeprägte soziale und geographische Disparitäten: eines der ungleichsten Länder der Welt betreffend Einkommensverteilung;

Mängel in der Infrastruktur: Energie- und Wasserversorgung;

Defizite im Bildungssystem und Fachkräftemangel;

Relativ geringe Produktivität;

Inkonsistente Wirtschaftspolitik;

Missmanagement in wichtigen Staatsunternehmen;

Steigende Staatsverschuldung und Fragen hinsichtlich der Tragfähigkeit der Staatsverschuldung: anhaltend strukturelles Defizit im Staatshaushalt, überschuldete Kommunen.

Stärken der südafrikanischen Volkswirtschaft

Diversifizierte und innovationsfähige Wirtschaft, gute Forschungseinrichtungen;

Wachstumsstarke Wirtschaftssektoren: Bergbau, Agrar- und Nahrungsmittelindustrie, Finanzsektor, IT & Tech Business;

Hohes Niveau der Produktionsprozesse;

Gute Verfügbarkeit und Qualität von Zulieferern;

Justiz- und Geschäftsumfeld, die fortgeschrittenen Standards entsprechen;

Marktgröße;

Generell gute Infrastruktur;

Steigendes Umweltbewusstsein, Paradigmenwechsel zu nachhaltiger Wirtschaft: Energiewende, Ressourceneffizienz etc.

Tabelle 1: Herausforderungen und Stärken der südafrikanischen Volkswirtschaft

Quelle: (Statistisches Bundesamt, 2022), (World Economic Forum, 2019), (Euler Hermes, 2022)

Insbesondere die anhaltenden Stromversorgungsengpässe und steigenden Energiekosten haben in den letzten Jahren das wirtschaftliche Wachstum Südafrikas gehemmt. Jedoch hat die anhaltende Stromkrise auch einen Paradigmenwechsel in Richtung erneuerbare Energien und nachhaltigere Wirtschaftspraktiken eingeleitet. Der rasche Zubau von erneuerbaren Energien und das Entstehen einer leistungsfähigen, lokalen EE-Industrie führten nicht nur zu signifikanten Investitionen aus dem In- und Ausland, sondern zeigen auch, dass Südafrika trotz aller Probleme über eine innovationsfähige Wirtschaft verfügt.

Im Länder-Rating von Euler Hermes, der Exportkreditversicherung der Bundesrepublik Deutschland, wird Südafrika der Länderkategorie 4 (Kategorie 0 = geringstes Risiko; Kategorie 7 = höchstes Risiko) zugeordnet. Euler Hermes definiert den südafrikanischen Markt mit „mittlerem Risiko“ und einem stabilen Ausblick. Es bestehen keine formellen Deckungseinschränkungen.⁷

⁵ (Statistisches Bundesamt, 2022)

⁶ (The Presidency Republic of South Africa, 2018)

⁷ (Auslandsgeschäftsabsicherung der Bundesrepublik Deutschland, 2022)

1.2 Wirtschaftliche und politische Kooperation mit Deutschland

Südafrika ist ein etablierter Handelspartner Deutschlands. Güter „Made in Germany“ werden in Südafrika geschätzt und für die deutsche Exportwirtschaft ist Südafrika der wichtigste Handelspartner auf dem afrikanischen Kontinent.

Das Handelsvolumen Deutschlands mit Südafrika betrug im Jahr 2019 rund 19 Mrd. EUR. Deutschland ist gemessen am Warenwert der zweitwichtigste Lieferant der Republik Südafrika hinter China und mit einigem Abstand vor den USA. Im Bereich Maschinen und Anlagentechnik ist Deutschland der führende Lieferant.

	2016	2017	2018	2019	2020
Importe Deutschlands aus Südafrika	6,2	7,3	8,0	9,6	8,5
Exporte Deutschlands nach Südafrika	8,8	9,5	8,8	9,2	6,6
Handelsvolumen	15,0	16,8	16,8	18,8	15,1
Handelsbilanz aus deutscher Sicht	2,6	2,3	0,8	-0,4	-1,9

Tabelle 2: Handelsbeziehungen zwischen Südafrika und Deutschland (in Mrd. EUR)

Quelle: (Auslandsgeschäftsabsicherung der Bundesrepublik Deutschland, 2022)

Aus Südafrika importiert Deutschland wiederum vor allem Rohstoffe und Nichteisenmetalle, aber auch Maschinen sowie Kfz und Kfz-Teile. Gemessen am Warenwert haben 7,5% der südafrikanischen Exporte Deutschland als Zielland, womit Deutschland der drittwichtigste Exportmarkt Südafrikas ist. Die enge wirtschaftliche Verflechtung zwischen Deutschland und Südafrika zeigt sich auch in den deutsche Direktinvestitionen, die im Jahr 2019 rund 7 Mrd. EUR umfassten.⁸

Etwa 600 deutsche Firmen sind in Südafrika vor Ort vertreten – sei es durch eine Niederlassung, eine Tochterfirma oder ein Joint Venture. Diese Firmen beschäftigen fast 100.000 Personen. Ebenso viele Arbeitsplätze werden zusätzlich indirekt durch deutsche Unternehmen geschaffen. Das Ansehen deutscher Unternehmen ist positiv. Viele der deutschen Unternehmen unterstützen ihre Mitarbeiter und deren Familien in Bereichen wie Bildung, Ausbildung und Gesundheit. Schwerpunktbranchen sind Automobilbau, Chemie, Maschinenbau sowie Elektrotechnik. Deutschland ist der wichtigste ausländische Investor im produzierenden Bereich.

Für Deutschland ist Südafrika auch ein besonders wichtiger politischer Gesprächspartner in Afrika. Beide Länder pflegen seit 1994 eine vertrauensvolle Zusammenarbeit. Zu den breit gefächerten und intensiven Beziehungen zählt neben dem politischen und diplomatischen Dialog die Entwicklungszusammenarbeit. Die Bundesregierung betrachtet Südafrika als „globalen Entwicklungspartner“, mit dem sie in internationalen Gremien wie den Vereinten Nationen oder der Weltbank eine enge Abstimmung anstrebt. Die Schwerpunkte der bilateralen Entwicklungszusammenarbeit sind: Energie und Klima („Green Economy“), gute Regierungsführung und öffentliche Verwaltung, HIV/Aids-Prävention sowie berufliche Bildung. Deutschland ist einer der wichtigsten bilateralen Geber für Südafrika. Seit 1994 erhielt Südafrika Mittel im Umfang von ca. 2,75 Mrd. EUR. Im Rahmen der Regierungsverhandlungen wurde für 2020/22 eine Zusage über 275 Mio. EUR erteilt. Am Rande des Klimagipfels in Glasgow 2021 wurde zudem weitere Unterstützung für eine sozialgerechte Energiewende (Just Energy Transition) und die Dekarbonisierung des südafrikanischen Strommarktes zugesagt.⁹

Das deutsche öffentliche Engagement im Bereich der Förderung von erneuerbaren Energien, der Modernisierung des südafrikanischen Strommarktes und des Aufbaus einer grünen Wasserstoffwirtschaft umfasst bereits u.a. die folgenden Programme und Aktivitäten:

- South African-German Energy Programme (BMZ);
- Deutsch-Südafrikanische Energiepartnerschaft (BMWK);
- Green Hydrogen Programme (H2.SA) und
- Finanzierungsaktivitäten der KfW Entwicklungsbank.

⁸ (Germany Trade & Invest, 2021)

⁹ (Auswärtiges Amt, 2021)

2. Marktchancen und Hemmnisse

Die industrielle Erzeugung und Verwendung von Wasserstoff ist kein neues Thema für Südafrika. Das Land produziert bereits große Mengen grauen Wasserstoffes. In Anbetracht der prognostizierten weltweiten Nachfrage nach grünem Wasserstoff hat die südafrikanische Regierung frühzeitig Maßnahmen eingeleitet, um eine wettbewerbsfähige und exportorientierte grüne Wasserstoffwirtschaft auszubilden. Das realistische Potential für die grüne Wasserstoffproduktion wird auf 3,8 Mio. Tonnen pro Jahr taxiert.

Trotz der noch geringen Nachfrage nach grünem Wasserstoff und begrenzter Exportmöglichkeiten besteht ein großes Interesse von Seiten der Privatwirtschaft, grüne Wasserstoffprojekte in Südafrika zu realisieren. Bereits rund ein Dutzend „First Mover“/Pionierprojekte im industriellen Maßstab befinden sich in verschiedenen Stadien der Entwicklung. Erste Projekte sollen bereits ab den Jahren 2023/24 die Produktion aufnehmen. Dabei zielen die Projekte sowohl auf den Export von grünem Wasserstoff und darauf basierenden Produkten ab als auch auf die lokale Nutzung in Südafrika.

Im Fokus stehen Produkte/Anwendungen mit einer Aussicht auf zeitnahe Wirtschaftlichkeit: grüner Ammoniak (Export mittels vorhandener Chemikalienschiffe möglich), synthetische Kraftstoffe, der Einsatz von Wasserstoff zur Dekarbonisierung von Industrieprodukten (z.B. grüner Stahl) und im Schwerlastverkehr.¹⁰

Aufgrund der relativ zahlreichen Pionierprojekte ergeben sich bereits kurz- und mittelfristig Markt- und Geschäftschancen entlang der gesamten Wertschöpfungskette von grünem Wasserstoff in Südafrika.

Da Südafrika bereits seit dem Jahr 2008 in eigene Forschungs- und Entwicklungsinitiativen im Bereich Wasserstoff und Brennstoffzellen investiert, ergeben sich zudem Möglichkeiten zur Kooperation im Bereich der Fertigung von Technologieprodukten bzw. der Beschaffung von Komponenten, z.B. für Brennstoffzellen.

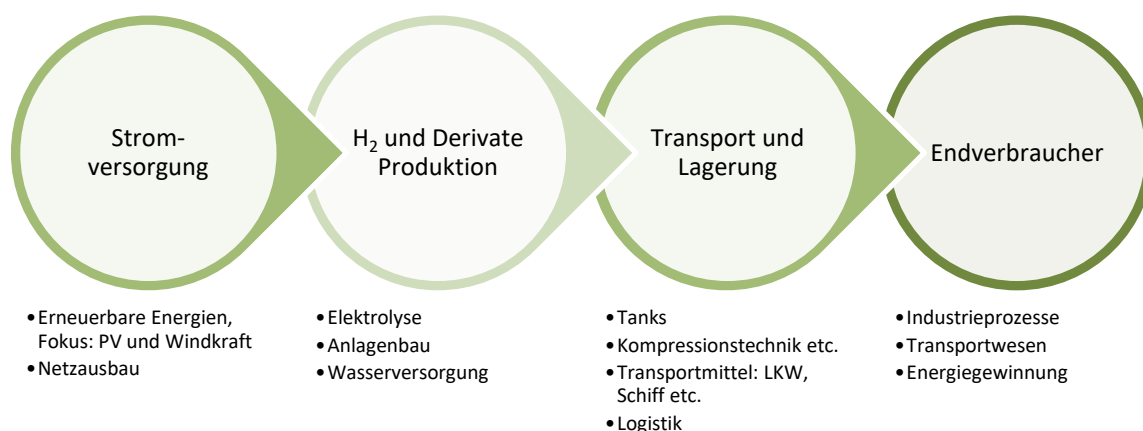


Abbildung 2: Vereinfachte Wertschöpfungskette grüner Wasserstoff

Quelle: Eigene Darstellung AHK für das südliche Afrika

Im Hinblick auf Energiespeicherung mittels Batterien zeigt der Markt ebenfalls deutlich positive Tendenzen. Aufgrund des steigenden Anteils von erneuerbaren Energien am Strommix wächst der Bedarf an Batterien auf Ebene des Übertragungsnetzes und der Verteilnetze. Auch werden *Behind the Meter* (BTM)-Anwendungen in Industrie und Gewerbe durch die fallenden Kosten für Batterien, die weiterhin deutlich steigenden Stromtarife, schlechte Stromqualität und anhaltende Versorgungspässe wirtschaftlich attraktiv.

Der Markt für Batteriespeicher in Südafrika soll bis zum Jahr 2030 auf rund 33,4 Mrd. ZAR anwachsen bei einer installierten Energiekapazität von 6,5 GWh. Die positiven Marktaussichten werden hauptsächlich durch das erwartete Wachstum von BTM-Anwendungen in den nächsten 6-8 Jahren und Fragen der Versorgungssicherheit getrieben.

¹⁰ (IHS Markit, 2021)

In der gegenwärtigen frühen Entwicklungsphase der südafrikanischen Wasserstoffwirtschaft bestehen Markthemmnisse, die sich negativ auf die Hebung des vorhandenen Potentials und den zügigen Ausbau der grünen Wasserstoffproduktion auswirken können. Dazu zählen die folgenden Aspekte:

- Weitere Strommarktreformen sind notwendig, um einen wettbewerbsorientierten Strommarkt mit konkurrierenden Versorgern zu etablieren, der eine kostengünstige 24/7-Versorgung mit EE-Strom sicherstellt;
- Die Regelungen für Stromdurchleitung (Wheeling) sind noch zu komplex, intransparent und führen zu hohen Kosten;
- Der Netzausbau muss beschleunigt werden. In vielen ländlichen Gebieten mit herausragendem EE-Potential sind die vorhandenen Netze nicht darauf ausgelegt, große Mengen EE-Strom aufzunehmen;
- Die Bewertung des Regulierungsbedarfs zur Ermöglichung eines wettbewerbsfähigen Wasserstoffmarktes steht noch aus. Regulierungshürden müssen minimiert und Prozesse vereinfacht werden;
- Bisher bestehen noch keine Leitfäden für die verschiedenen Schritte im Rahmen der zahlreichen Genehmigungsprozesse (z.B. Umweltfolgeabschätzung). Auch sind die Verantwortlichkeiten verschiedener Behörden noch unklar;
- Lizenzierungsprozess für H₂-Projekte muss mit der Vergabe von anderen Betriebsgenehmigungen synchronisiert werden (z.B. EE-Stromerzeugung);
- Südafrika muss die Infrastruktur für die Speicherung und den Transport von grünem Wasserstoff oder grünem Ammoniak deutlich ausbauen;

Batteriespeicher:

- Rahmenbedingungen sind noch nicht so weit entwickelt, dass alle denkbaren BTM-Anwendungen genutzt werden können;
- Die Finanzlage vieler Kommunen und deren Nichtbezahlung von Stromlieferungen durch Eskom lässt diese als mögliche Kunden ausfallen bzw. erschwert die Finanzierung eines Projektes.

Allgemeine Hürden:

- Relativ hoher zeitlicher Aufwand für Projektakquise und meist ein langer Zeitraum zwischen Erstkontakt und tatsächlicher Projektumsetzung. Die Zusammenarbeit mit einem lokalen Partner bzw. eine lokale Präsenz ist daher fast unumgänglich.
- Die relativ hohen lokalen Zinssätze und der Trend zu Abnahmeverträgen bedingt, dass Projektentwickler über eigene Zugänge zu Finanzierung verfügen sollten, um erfolgreich am Markt agieren zu können.
- Black Economic Empowerment (BEE) und Local-Content-Vorgaben bei öffentlichen Ausschreibungen können zu Nachteilen für internationale Akteure führen.

3. Zielgruppe innerhalb der deutschen Industrie und Energiebranche

Die Ausgangslage für deutsche Firmen ist generell positiv, um erfolgreich an der entstehenden Wasserstoffwirtschaft und dem Markt für Batteriespeicher in Südafrika zu partizipieren. Deutsche Firmen nehmen bereits die führende Position als Lieferanten für Anlagentechnik und Maschinen ein. Deutsche Technologie wird im Land aufgrund der hohen Qualität geschätzt.

Im Bereich der Herstellung von grünem Wasserstoff weist Südafrika eine hohe Importabhängigkeit auf. Diese bietet Marktchancen für deutsche Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die Erzeugung von erneuerbaren Energien sowie für den Bereich der Elektrolyse.

Auf dem Gebiet der Weiterverarbeitung und dem Transport von Wasserstoff und darauf basierenden Produkten kann ebenfalls mit steigender Nachfrage nach Technologie und Expertise gerechnet werden. Auch die lokale Nutzung von grünem Wasserstoff durch die Industrie und den Transportsektor wird zu Nachfrage von Technologie führen. Zum Beispiel werden in Südafrika bisher lediglich kleine Brennstoffzellen (5 kW) für die stationäre Anwendung, z.B. im Mobilfunk, hergestellt.

Für die Bereitstellung von EE-Strom stehen vor allem Windkraft und Photovoltaik im Fokus. Zur Produktion von 3,8 Mio. Tonnen an grünem Wasserstoff müssten in Südafrika rund 70 GW erneuerbare Energien zusätzlich errichtet werden. Auch muss das Übertragungsnetz ausgebaut werden, um das vorhandene EE-Potential ausschöpfen zu können (siehe dazu auch Kapitel 5).

Marktchancen bestehen insbesondere für deutsche Unternehmen mit den folgenden Angeboten und Interessen:

- Komponenten- und Technologielieferanten im Bereich der erneuerbaren Energien und liberalisierten Strommärkte (Hard- und Software), vor allem PV und Windkraft;
- Technologie und Services für Elektrolyse, inklusive anhängige Technologien, z.B. Pumpen, Kompressoren, Wasseraufbereitung;
- Anlagenbau im Bereich Chemie und H₂-Lagerung und -Transport;
- Investoren, unabhängige Stromproduzenten (IPPs), Entwickler und Betreiber von H₂-Projekten mit Eigenkapital und
- Abnehmer/Off-taker von grünem Wasserstoff und darauf basierenden Produkten.

Im Bereich der Batteriespeicher sind vor allem System- (Plug'n'Play) und Lösungsanbieter gefragt, da insbesondere die Erfahrung mit BTM-Anwendungen und deren Integration in bestehende Prozesse noch gering ist.

4. Potentielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Die grüne Wasserstoffwirtschaft ist global betrachtet, und so auch in Südafrika, ein neuer Markt mit noch relativ wenigen Akteuren, aber auch einer noch geringen Anzahl von Pionierprojekten. In Südafrika befinden sich rund ein Dutzend Projekte in verschiedenen Phasen der Entwicklung bzw. Realisierung (siehe dazu auch Abschnitt 5.4).

Diese Projekte werden überwiegend von südafrikanischen Entwicklern, oft aus dem Bereich der erneuerbaren Energien, und Gesellschaften angeführt, jedoch in Partnerschaft mit internationalen Firmen. Auch deutsche Akteure befinden sich unter diesen „Pionieren“, u.a. Enertrag und Linde. Aber auch französische und britische Firmen sind sichtbar im Markt aktiv.

Im Bereich der H₂-Projektentwicklung herrscht trotz der noch relativ geringen Anzahl von Akteuren dennoch ein wahrzunehmender Wettbewerb, da wirtschaftlich attraktive Anwendungsfälle und die Nachfrage noch begrenzt sind.

Initiiert durch das seit dem Jahr 2010 laufende staatliche Beschaffungsprogramm für netzgebundene, erneuerbare Energien (*Renewable Energy Independent Power Producers Procurement Programme – REIPPPP*) hat sich eine leistungsfähige, südafrikanische EE-Industrie mit zahlreichen Akteuren herausgebildet. Die südafrikanische EE-Industrie ist aber stark auf die nachgelagerte Ebene der Wertschöpfungskette konzentriert – in den Bereichen Projektentwicklung und EPC. Dort ist die Akteursanzahl und damit die Wettbewerbssituation sehr hoch. Lokale Produzenten von Komponenten und technischen Anwendungen gibt es hingegen nur wenige.

Auch die Fertigung von Technologie für grünen Wasserstoff, z.B. Elektrolyseure, erfolgt im Land nicht bzw. befinden sich angehende lokale Produkte erst in der vorkommerziellen Testphase. Daher sind aus deutscher Sicht internationale Wettbewerber von Relevanz, wenn es um die Lieferung von technischer Ausrüstung geht.

Jedoch existiert eine Handvoll von südafrikanischen Komponentenherstellern für Wasserstofftechnologie, vor allem für Brennstoffzellen. Diese Firmen kommen als Partner und Lieferanten für deutsche Firmen in Frage.

Die Zusammenarbeit mit südafrikanischen Partnern bzw. Partnern mit Erfahrung in Südafrika ist generell empfehlenswert. Neben den Kenntnissen zu landesspezifischen Regelungen ist vor allem das Netzwerk wichtig, um Projektakquise und -entwicklung, welche sich langwierig gestalten kann, erfolgreich zu betreiben.

Aufgrund der diversifizierten und innovationsfähigen Wirtschaft, mit technisch versierten Unternehmen und Einzelpersonen, besteht die Möglichkeit, Geschäfts- und Umsetzungspartner für die meisten Anwendungen im neuen Markt der Wasserstoffwirtschaft zu mobilisieren.

5. Wasserstoff & Stromspeicher in Südafrika

Südafrika ist bereits seit dem Jahr 2008 mit eigenen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich „grüner Wasserstoff“ aktiv. Das Land möchte seine komparativen Vorteile hinsichtlich der Produktion von grünem Wasserstoff nutzen, um bis zum Jahr 2050 eine integrative, nachhaltige, wettbewerbsfähige und exportorientierte Wasserstoffwirtschaft auszubilden. In Anbetracht der prognostizierten weltweiten Nachfrage nach grünem Wasserstoff erhofft sich Südafrika durch den Export deutliche wirtschaftliche Impulse – vor allem im Bereich der Arbeitsplatzschaffung, Investitionen und der Abkehr von fossilen Brennstoffen.¹¹

Gegenwärtig produziert Südafrika bereits rund 3% des weltweiten Bedarfs an Wasserstoff (80 Mio. Tonnen Jahresbedarf). Jedoch wird dieser Wasserstoff hauptsächlich aus Erdgas, mittels Dampfreformierung, hergestellt. Hauptproduzent dieses „grauen Wasserstoffes“ in Südafrika ist die Firma Sasol.¹²

5.1 Südafrikas Ziele im Hinblick auf grünen Wasserstoff

Als Bestandteil der *Research, Development, and Innovation Strategy* Südafrikas wurde bereits im Jahr 2008 das Programm Hydrogen South Africa (HySA) initiiert. Von Beginn an zielte HySA darauf ab, südafrikanische Produkte und Patente zu entwickeln und Wissen und Kapazitäten aufzubauen, um die südafrikanische Teilhabe an den sich entwickelnden Märkten für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie entlang der gesamten Wertschöpfungsketten sicherzustellen. Dabei hatte die südafrikanische Regierung vor allem die zukünftige Nutzung von Platinmetallen (PGM) im Blick, da Südafrika über mehr als 75% der weltweit bekannten PGM-Reserven verfügt. Das HySA-Programm ist dabei in drei Bereiche untergliedert:¹³

HySA Catalysis

- Positionierung Südafrikas als wichtiger globaler Exporteur von Katalysatoren und Brennstoffzellenkomponenten
- Aufbau einer Brennstoffzellen-Lieferkette mit lokalen Produktionspartnern
- Etablierung eines Forschungsinstitutes für Brennstoffzellen und Wasserstoff
- Ausbildung von südafrikanischen Ingenieuren und Wissenschaftlern für die Brennstoffzellenindustrie

HySA Systems

- Entwicklung von Wasserstoff- und Brennstoffzellensystemen, Prototypen und Produkten
- Technologievalidierung und Systemintegration
- Systemorientierte Materialforschung und -entwicklung

HySA Infrastructure

- Anwendungen und Lösungen für die Erzeugung und Speicherung von Wasserstoff
- Bereitstellung neuartiger Technologien für die Wasserstofferzeugung, Speicher- und Transportinfrastrukturen

Abbildung 3: Gliederung und Ziele des Hydrogen South Africa Programmes

Quelle: (HySA Systems, 2022)

Mit dem aufkommenden internationalen Interesse an grünem Wasserstoff sollen nun die Ergebnisse von HySA kommerzialisiert werden. Erste privatwirtschaftliche Initiativen und Projekte für die Produktion von grünem Wasserstoff befinden sich bereits in verschiedenen Phasen der Entwicklung bzw. Umsetzung. Nun müssen auch die notwendigen Rahmenbedingungen verbessert werden, um das Entstehen einer südafrikanischen *Hydrogen Economy* zu fördern und weitere Investitionen von Seiten der Privatwirtschaft zu ermöglichen.

¹¹ (Daily Maverick, 2022)

¹² (Mail & Guardian, 2021)

¹³ (HySA Systems, 2022)

Die südafrikanische Regierung hat daher im September 2021 die Hydrogen Society Roadmap (HSRM) verabschiedet. Die Ziele der HSRM umfassen:

Ziele		Anmerkungen
I.	Die Schaffung eines Exportmarktes für südafrikanischen grünen Wasserstoff und Ammoniak	Dabei ist sich Südafrika bewusst, dass die Nachfrage internationaler Käufer nach grünem Wasserstoff durch die Wettbewerbsfähigkeit, das Vertrauen in den südafrikanischen Wasserstoffmarkt und eine geeignete Exportinfrastruktur bestimmt wird.
II.	Dekarbonisierung des Energiesektors	Wasserstoff als Instrument zur Erreichung eines dekarbonisierten Stromsektors: erneuerbare Energien speichern und bei Bedarf grünen Strom in das Stromnetz einspeisen.
III.	Dekarbonisierung des Schwerlastverkehrs	Ziel der Dekarbonisierung des Verkehrs bis 2050. Schwerpunkt wird zunächst auf dem Straßenverkehr liegen, der für den Großteil der Verkehrsemissionen verantwortlich ist und in dem die Technologie für den Einsatz von Wasserstoff zum Antrieb schwerer Nutzfahrzeuge am weitesten entwickelt ist.
IV.	Dekarbonisierung der energieintensiven Industrie	Der Schwerpunkt wird zunächst auf den Sektoren Stahl, Bergbau, Chemie, Raffinerien und Zement liegen, die zusammen den größten Teil der in der Industrie verbrauchten Energie ausmachen.
V.	Lokale Fertigung von Wasserstoffprodukten und Brennstoffzellenkomponenten	Aufbau einer Fertigungsindustrie für Wasserstoffprodukte und -komponenten ist ein zentrales Ergebnis der HSRM.

Tabelle 3: Ziele der südafrikanischen Hydrogen Society Roadmap

Quelle: (South African Government, 2022)

Der 70 Schlüsselaktivitäten umfassende Plan soll alle Akteure im Bereich der Wasserstoffwirtschaft (Politik, Forschung, Wirtschaft) zusammenführen, um die Teilhabe Südafrikas an einer globalen Wasserstoffwirtschaft zu ermöglichen und den daraus resultierenden sozio-ökonomischen Nutzen für das Land zu maximieren.

Die Umsetzung der HSRM soll teils durch initiale öffentlich-private Partnerschaftsprojekte (z.B. Hydrogen Valley, Abschnitt 5.3) erfolgen, jedoch maßgeblich durch Investitionen von Seiten des Privatsektors getragen werden. Die Schaffung der dafür notwendigen, förderlichen Rahmenbedingungen sind eine prioritäre Aktivität der HSRM.¹⁴

5.2 Komparative Vorteile für die Teilhabe in der internationalen Wasserstoffwirtschaft

Im Vergleich zu anderen Ländern mit Exportpotential für grünen Wasserstoff verfügt Südafrika über einige komparative Vorteile, die das Land in Summe in eine aussichtsreiche Position bringen, erfolgreich am sich entwickelnden Markt für grünen Wasserstoff zu partizipieren.

Unter anderem besitzt Südafrika ausreichend Fläche, die keiner konkurrierenden Nutzung unterliegt, um die notwendigen Kapazitäten an erneuerbaren Energien für Elektrolyse zu errichten. Das Gesamtpotential für erneuerbare Energien in Südafrika wird auf 922 GW taxiert – überwiegend Onshore-Wind und Solar. Davon werden nur 150 GW benötigt, um den Strombedarf des Landes im Jahr 2050 klima-neutral zu decken. Damit verbleibt ein riesiges EE-Potential für den Einsatz in anderen Bereichen. Zudem sind die Kosten für die Erzeugung von EE-Strom gering, im Mittel deutlich unter 30 EUR je MWh (siehe dazu auch Abschnitt 6.4)

Die Verfügbarkeit von Wasser ist ebenfalls gegeben, wenn man in Betracht zieht, dass der Wasserbedarf für die jährliche Herstellung von 10 Mio. Tonnen grünem Wasserstoff lediglich rund 30% dessen beträgt, was gegenwärtig für die lokale

¹⁴ (South African Government, 2022)

Kohleverstromung verbraucht wird. Zudem könnte grüner Wasserstoff auch mit entsalztem Meerwasser hergestellt werden, da die Entsalzung die Kosten für die Herstellung von grünem Wasserstoff nicht wesentlich erhöhen würde.¹⁵

Südafrika verfügt zudem bereits über langjährige Erfahrung im Bereich der Wasserstoffherstellung und -verarbeitung, die industrielle Infrastruktur dafür sowie über Kenntnisse im Bereich des Baues und der Betriebsführung von Wasserstoffanlagen. Zum Beispiel besitzt der südafrikanische Chemiekonzern SASOL ein einzigartiges und patentiertes Fischer-Tropsch-Verfahren, das Südafrika einen Wettbewerbsvorteil bei der Herstellung von synthetischen Kraftstoffen auf der Grundlage von Wasserstoff verschafft.¹⁶

Die Vorteile Südafrikas im Hinblick auf die Teilhabe an der sich entwickelnden internationalen Wasserstoffwirtschaft umfassen:

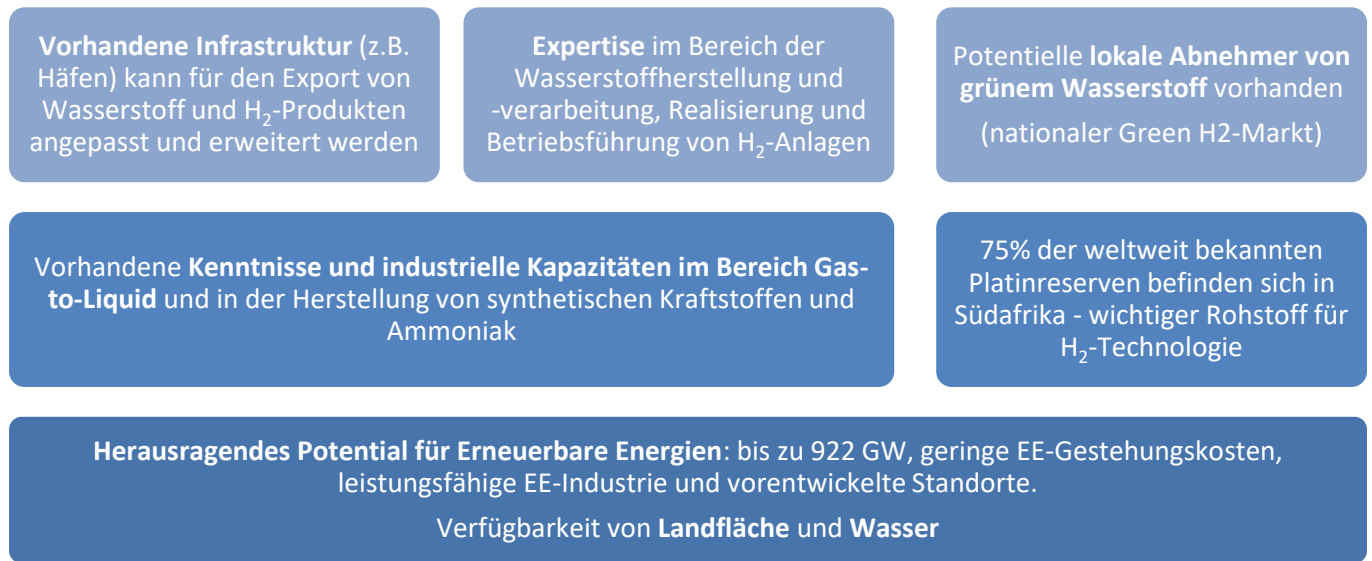


Abbildung 4: Südafrikas Vorteile für die Produktion, Verarbeitung und den Export von grünem Wasserstoff

Quelle: Eigene Darstellung AHK, (Roos (CSIR), 2021), (Engineering News, 2021), (IHS Markit, 2021)

Wenn Südafrika seine Vorteile im Bereich Wasserstoffproduktion zügig ausspielt, kann das Land wirtschaftlich extrem profitieren. Bei einem Anteil von 5-10% am entstehenden weltweiten Exportmarkt für grünen Wasserstoff könnte Südafrika jährlich bis zu 160 Mrd. EUR Exporterlöse erzielen. Der Aufbau und Betrieb einer Wasserstoffwirtschaft würde bis zum Jahr 2050 zu 370.000 neuen Arbeitsplätzen, sektor- und regionenübergreifend, führen.¹⁷

5.3 Produktionspotential und Kosten für grünen Wasserstoff in/aus Südafrika

Südafrika hat das Potential große Mengen grünen Wasserstoffs und/oder auf grünem Wasserstoff basierende, chemische Produkte herzustellen und zu exportieren. Wenn 1% der Landesfläche exklusiv für die Wasserstoffproduktion zur Verfügung gestellt würde, könnten rund 10 Mio. Tonnen grünen Wasserstoffs jährlich erzeugt werden.¹⁸

Ambitionierte, jedoch realistische Szenarien sehen ein Produktionspotential von jährlich rund 3,8 Mio. Tonnen grünen Wasserstoffes. Bis zum Jahr 2030 könnten bereits Kapazitäten von jährlich rund 0,75 Mio. Tonnen realisiert werden.¹⁹ Zur Produktion dieser grünen Wasserstoffmenge müssten in Südafrika je rund 36 GW Windkraft und Photovoltaik zusätzlich errichtet werden.²⁰

¹⁵ (Engineering News, 2021)

¹⁶ (Roos (CSIR), 2021)

¹⁷ (News24, 2021)

¹⁸ (Engineering News, 2021)

¹⁹ (IHS Markit, 2021)

²⁰ (European Commission, 2022a)

Hinsichtlich der Kosten für die Produktion und den Export von grünem Wasserstoff gehen aktuelle Studien davon aus, dass Südafrika noch vor dem Jahr 2030 in der Lage sein wird, Wasserstoff für 2,50 EUR/kg nach Europa zu liefern. Die Preisangabe basiert dabei u.a. auf den folgenden Annahmen:²¹

- große Anlagen für Alkalische Elektrolyse (>20 MW);
- hybride EE-Stromversorgung (Wind und PV), speziell realisiert für Wasserstoff (Insellösung) und
- Kapitalkosten 3%.

Die Standortwahl für die Wasserstoffproduktion hat eine Auswirkung auf die Kostenstruktur. Für Exportprojekte wäre es wirtschaftlich sinnvoll, in Hafennähe zu produzieren. Dabei bieten sich die Häfen Saldanha (Western Cape) für den Export nach Europa und der Hafen Coega (bei Port Elizabeth, Eastern Cape) für den Transport nach Asien an.

Bei H₂-Projekten in Küstenlage könnte die Wasserversorgung mittels Meerwasserentsalzung erfolgen. Die Mehrkosten für die Entsalzung wären mit rund 0,02 USD/kg H₂ nicht signifikant.

Es wird ohnehin prognostiziert, dass sich die Produktionskosten für Wasserstoff noch deutlich verringern können: Weitere Kostensenkungen im Bereich des südafrikanischen EE-Strom sind realistisch und die Kosten für H₂-Produktions- und Transporttechnologie werden sich mit zunehmender Anwendung verringern. Lieferpreise um 1,50 EUR/kg für südafrikanischen grünen Wasserstoff sind langfristig erreichbar.²²



Abbildung 5: Standort möglicher Exporthäfen für Wasserstoff

Quelle: Eigene Darstellung AHK, nach Places.de (2013)

5.4 Initiale Projekte im Bereich der Wasserstoffwirtschaft

Aufgrund des hohen Produktionspotentials und den komparativen Vorteilen für die grüne Wasserstoffproduktion, den initialen Maßnahmen der südafrikanischen Regierung sowie der sich entwickelnden globalen Nachfrage nach grünem H₂ befinden sich erste grüne Wasserstoffprojekte in verschiedenen Phasen der Umsetzung. Projekte zur Wasserstoffherzeugung werden dabei vor allem vom Privatsektor vorangetrieben – südafrikanische Firmen in Kooperation mit internationalen Partnern.

Die Herstellung von grünem Ammoniak, synthetischen Kraftstoffen und grünem Stahl werden in diesem Zusammenhang als attraktive erste Projekte erachtet, die Südafrika auf den Weg in eine grüne Wasserstoffwirtschaft führen können. Die Vorteile von diesen Produkten umfassen dabei: Exportpotential und lokaler Bedarf, Skalierbarkeit, Möglichkeit zur Einbindung der lokalen Wirtschaft.²³

Im Auftrag der KfW hat das südafrikanische Council for Scientific and Industrial Research (CSIR) im Jahr 2021 initiale Projekte im Bereich der grünen Wasserstoffherstellung in Südafrika erfasst und bewertet. Insgesamt wurden 55 Projekte identifiziert, von denen 20 Projekte als ernsthafte und interessante Maßnahmen angesehen wurden.²⁴

Die relativ hohe Anzahl an Projekten verdeutlicht die Bereitschaft, die sich bietenden Potentiale in einem neuen, internationalen Markt zu nutzen. Erste Projekte, die in 2-3 Jahren die Produktion aufnehmen sollen, werden in der folgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.

²¹ (European Commission, 2022a)

²² (Roos (CSIR), 2021)

²³ (IHS Markit, 2021)

²⁴ (Roos (CSIR), 2021)

Projekt	Akteure	Anmerkungen
Hive Hydrogen Green Ammonia in Nelson Mandela Bay/Coega	Hive Hydrogen, Built Africa, Afrox (Linde)	Produktion von bis zu 900.000 t grünem Ammoniak, davon 780.000 für den Export. PEM-Elektrolyse und Meerwasserentsalzung. Stromversorgung: 1.000 MW PV, 1.400 Windkraft, 56 MW Batterie. Produktionsstart in 2025.
Sasol Secunda –Green Kerosene	Sasol, Enertrag, Navitas, Linde	Herstellung von grünem Wasserstoff zur Einspeisung in Sasols bestehenden GTL-Prozess zur Herstellung von grünem Kerosin. Startkapazität von ca. 60.000 Tonnen. Baubeginn geplant in 2023.
Hydrogen Valley, Limpopo to Johannesburg to Durban	Anglo American Platinum, Bambili Energy, ENGIE, Department of Science & Innovation	Hydrogen Valley als industrieller Cluster, der verschiedene Wasserstoffanwendungen zu einem integrierten Wasserstoff-Ökosystem zusammenführt. Das Hydrogen Valley soll H ₂ -Innovationen und Anwendungen durch Skalierung und Replizierung etablieren. Die Projekte werden auch die Kommerzialisierung von öffentlich finanziertem geistigem Eigentum erleichtern und gleichzeitig zur Veredelung und Nutzung von PGM beitragen. Ein Projekt wird sich auf die Umrüstung dieselbetriebener LKW auf brennstoffzellenbetriebene LKW konzentrieren, was den erhöhten Einsatz von Wasserstoff im Verkehrssektor unterstützen wird. Potentieller Bedarf von bis 185.000 t grünem H ₂ .
E-Methanol Eastern Cape	24 Solutions, CHEM Energy, Enertrag	Produktion von 120.000 Tonnen E-Methanol zum Einsatz in Brennstoffzellen und Export. 150 MW EE und 120 MW Elektrolyse.
Boegoebaai Export Hub, Northern Cape	Sasol, Northern Cape Development Agency	Produktion von 400.000 t grünem Wasserstoff für den Export, inklusive Bau von 9 GW erneuerbare Energie. Projekt befindet sich in der Machbarkeitsstudie.

Tabelle 4: „First mover“ grüne Wasserstoffprojekte in Südafrika

Quelle: Eigene Darstellung AHK für das südliche Afrika

5.5 Batteriespeicher in Südafrika – Trends und Anwendungen

Der Bereich der Energiespeicherung mittels Batterien rückt aufgrund der deutlich gefallen Kosten bei gleichzeitig steigenden Netzstromtarifen allmählich in den Fokus von Stromerzeugern, Netzbetreibern sowie gewerblichen und industriellen Stromverbrauchern. Die installierte Batteriespeicherleistung in Südafrika nähert sich der 1-GW-Marke, während sie noch vor wenigen Jahren bei wenigen hundert Megawatt lag.

Darüber hinaus hat das Thema Batteriespeicher auch eine industriepolitische Bedeutung. Südafrika besitzt viele der zur Batterieherstellung benötigten Rohstoffe (z.B. mehr als 80% des weltweiten Mangans) und verfügt über die industriellen Kapazitäten zur Rohstoffaufbereitung bzw. Batterieherstellung. Daher wird angestrebt Südafrika in der internationalen Wertschöpfungskette für Batteriespeicher zu platzieren. Ziel ist es Energiespeicher nicht nur anzuwenden, sondern die Systeme auch im Land zu entwickeln bzw. die Komponenten zu fertigen.²⁵

Durch den *Integrated Resource Plan* (IRP), der den Ausbau der öffentlichen Stromversorgung bis 2030 darlegt, ist in Südafrika ein Markt für Batteriespeicher im Versorgungsmaßstab entstanden. Gemäß IRP sollen bis zum Jahr 2029 insgesamt 1.575 MW Batteriespeicher auf Netzebene gebaut werden. Als Ergebnis des *Risk Mitigation Independent Power*

²⁵ (ESI Africa, 2019a)

Producer Programme, eine öffentliche, wettbewerbsorientierte Sonderausschreibung im Rahmen des IRP, werden kurzfristig 428 MW Batteriespeicher als Teil von EE-Projekten in Betrieb genommen werden. Die Resultate des RMIPP zeigen dabei, dass EE+Speicher mit LNG-Projekten konkurrieren kann.

Mit Mitteln der Weltbank baut der staatliche Stromversorger Eskom an 90 Standorten ein insgesamt 360-MW-/1.440-MWh-Batteriesystem. Zweck des Batteriesystems ist die Stärkung des Netzes für die Aufnahme von EE-Strom. Das System wird auch beim Spitzenlastausgleich, der Frequenzsteuerung und dem Netzmanagement helfen. Jedoch wäre ein solches Speichersystem auf der kommunalen Verteilnetzebene sinnvoller. Die Stadtwerke hätten dadurch z.B. die Möglichkeit, *Notified Maximum Demand*-Strafzahlungen zu reduzieren. Die Anwendung von Batteriespeichern in kommunalen Verteilnetzen beschränkt sich gegenwärtig auf Frequenzsteuerung und Netzstabilität.²⁶

Anwendungen hinter dem Stromzähler (*Behind the Meter*) sind bisher unüblich und auf eine Handvoll Industrie- und Gewerbebetriebe beschränkt, die in Batterietechnologie investiert haben, um die kontinuierliche Stromversorgung ihres Geschäftsbetriebes zu gewährleisten. Aufgrund der weiterhin steigenden Stromtarife, teils schlechter Stromqualität und anhaltender Versorgungsengpässe werden Speichersysteme *Behind the Meter* (BTM) aber immer attraktiver. Insbesondere durch die Fähigkeit von Batteriesystemen mehrere Vorteile gleichzeitig erzielen zu können (*Value Stacking*), steigt die wirtschaftliche Attraktivität.²⁷

Anwendung	Erläuterung
Stromqualität (Power Quality)	Batteriespeichersysteme können gleichzeitig Wirk- und Blindleistung abgeben und so eine wichtige Rolle beim Energiequalitätsmanagement spielen, d.h. Spannungseinbrüche und Oberschwingungen abmildern.
Zuverlässigkeit der Stromversorgung und Versorgungssicherheit (Reliability and Security of Supply)	Batteriespeichersysteme können in Schwachlastzeiten geladen und in Spitzenlastzeiten entladen werden, wenn der Strombedarf ansteigt, und sie können die Netzversorgung in Zeiten des Lastabwurfs verbessern.
Stromarbitrage	In Schwachlastzeiten wird Strom günstig eingekauft und gespeichert. In Spitzenlastzeiten (hohe Strompreise) wird dieser anstatt Netzstrom genutzt. Mit Hilfe einer Speicherlösung kann so eine Kostenersparnis generiert werden.
Nachfragesteuerung und Spitzenlastabdeckung (Demand-Management and Peak Shaving)	Der Batteriespeicher wird bei niedriger Leistung geladen und in Zeiten mit hoher Leistung entladen. Das Ziel ist die Reduzierung der maximalen Leistungsaufnahme. Dadurch werden die Stromkosten gesenkt.
Insel und netzunabhängig: Batteriespeichersysteme (Island and Off-Grid Systems)	Batterien tragen zur Kostensenkung bei, insbesondere in Verbindung mit Dieselgeneratoren, indem sie in isolierten Netzen und netzfernen Gebieten, die ansonsten auf teuren importierten Dieselkraftstoff für die Stromerzeugung angewiesen sind, zuverlässigen und billigeren Strom liefern und außerdem ineffiziente Generatorstarts und Kaltstarts reduzieren.

Tabelle 5: BTM-Anwendungen von Batterien in Südafrika

Quelle: (Green Cape, 2021)

In Anbetracht der positiven Trends soll der Markt für Batteriespeicher in Südafrika bis zum Jahr 2030 auf rund 33,4 Mrd. ZAR anwachsen, bei einer installierten Energiekapazität von 6,5 GWh. Die positiven Marktaussichten werden hauptsächlich durch das erwartete Wachstum von BTM-Anwendungen in den nächsten 6-8 Jahren und Fragen der Versorgungssicherheit getrieben.

Die gegenwärtigen Kosten für Lithium-Ionen-Batteriesysteme >800 kWh liegen zwischen 4.000 und 8.000 ZAR/kWh.²⁸

²⁶ (AHK für das südliche Afrika, 2021)

²⁷ (Green Cape, 2021)

²⁸ (AHK für das südliche Afrika, 2021)

6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Der Markt für grünen Wasserstoff und Batteriespeicher in Südafrika befindet sich in den Anfängen. Daher ist der jeweils spezifische regulatorische Rahmen noch in der Ausarbeitung.

6.1 Regulatorischer Rahmen für grünen Wasserstoff

Der südafrikanische Rahmen für Genehmigungen im Bereich der erneuerbaren Energien hat sich in den letzten 20 Jahren entwickelt und verfestigt. Behörden und Projektentwickler wissen, wie die Regeln anzuwenden und auszulegen sind.

Für den neuen Bereich grünen Wasserstoff gilt dies nicht. Die Genehmigungsprozesse unter dem *National Environmental Management Act* (NEMA) sowohl für die Planung und Realisierung von grünen H₂-Projekten als auch den Transport und die Nutzung von grünem Wasserstoff sind Neuland. Es bestehen auch noch keine Leitfäden für die verschiedenen Schritte im Rahmen der zahlreichen Genehmigungsprozesse.

Die Produktion von grünem Wasserstoff und darauf basierenden Produkten ist mit verschiedenen Risiken und Umweltschutzaspekten verbunden, die zu einem erheblichen Genehmigungsaufwand führen können, u.a.:

Umweltrechtliche Genehmigung und Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) gemäß NEMA, z.B. für Entnahme und Transfer von Wasser, Wasserreinigung, Lagerung gefährlicher Güter (H₂ und Ammoniak), Bau von Infrastruktur (Anlage, Zugangsstraßen etc.). Der Fall einer Wasserstoffexplosion oder ein Austritt von Ammoniak sind Schlüsselrisiken, die im Rahmen einer UVP angemessen berücksichtigt werden müssen.

Wassernutzungsgenehmigung gemäß dem nationalen Wassergesetz (National Water Act)

Im Falle der Wasserversorgung durch Meerwasserentsalzung gelten zusätzliche Anforderungen des **Gesetzes für Küstengewässerschutz** (Integrated Coastal Management Act)

Die Herstellung von Ammoniak bedarf einer **Genehmigung für atmosphärische Emissionen** gemäß Air Quality Act. Noch ist unklar, ob grüner Wasserstoff ebenfalls dem Genehmigungsprozess zur Luftreinhaltung unterliegen wird.

Anlagen zur Herstellung von grünem Wasserstoff müssen als gefährliche Anlage im Sinne der **Verordnung über gefährliche chemische Stoffe** (Hazardous Chemical Substances Regulations) registriert werden.

Produktion, Lagerung und Handhabung von chemischen Stoffen unterliegen besonderen **Vorgaben im Gesetz über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz** (Occupational Health and Safety Act)

Abfallentsorgungsgenehmigungen (Waste Management Licence)

Für den Transport sind weiterhin die **Vorgaben des südafrikanischen Straßenverkehrsgesetzes** (National Road Traffic Act) zu beachten.

Tabelle 6: Übersicht der Genehmigungsprozesse für grünen Wasserstoff

Quelle: (Cliffe Dekker Hofmeyer, 2021)

Der umfangliche Regulierungsbedarf muss für die Ausbildung einer wettbewerbsfähigen Wasserstoffwirtschaft vereinfacht und minimiert werden, damit Südafrika seine Potentiale umfänglich heben kann. Auch müssen die verschiedenen Genehmigungsverfahren für Wasserstoffprojekte, inklusive der EE-Stromversorgung, koordiniert bzw. synchronisiert werden – Stichwort: One-Stop-Shop. Diese Aufgabe ist Teil der Schlüsselaktivitäten der HSRM.²⁹

Auch werden die Pionierprojekte (siehe auch Abschnitt 5.4) bei der Verbesserung des regulatorischen Rahmens einen wichtigen, positiven Beitrag leisten.

²⁹ (South African Government, 2022)

6.2 Erneuerbare Energien – Potential und regulatorischer Rahmen

Auch wenn die Stromversorgung in Südafrika weiterhin klar von Kohle dominiert wird, haben die erneuerbaren Energien seit dem Jahr 2012 eine beachtliche Entwicklung genommen. Im Jahr 2020 lag der Anteil von EE-Strom im öffentlichen Netz bei 5,6% (12,4 TWh) – noch im Jahr 2013 war die EE-Stromerzeugung mit nur 0,1 TWh unbedeutend.

Mittlerweile speisen nominal 2,5 GW Windkraft, 2 GW PV und 0,5 GW CSP ins öffentliche Netz ein. Weitere Kapazitäten nehmen im Laufe der Jahre 2022 und 2023 die Produktion auf. Bis zum Jahr 2030 sollen 28 GW erneuerbare Energien ins Netz einspeisen – größtenteils Windkraft und PV. Dazu kommen noch EE-Kapazitäten im Bereich der gewerblichen und industriellen Eigenversorgung, die auf rund 2 GW geschätzt werden und ein dynamische Wachstum aufweisen.³⁰

Im Rahmen des deutlichen Ausbaus der erneuerbaren Energien ist in Südafrika eine leistungsstarke EE-Industrie entstanden, deren Fokus vor allem auf den Bereich der Projektentwicklung, Bau und Betrieb von EE-Anlagen liegt. Fertigung von EE-Technologie erfolgt hingegen noch kaum.

Trotz fortschreitender Marktliberalisierung ist auch der regulatorische Rahmen für den Strommarkt noch nicht so weit entwickelt, dass er den neuen Realitäten – hohe Zahl von Stromerzeugern, dezentrale Erzeugung, neue Vertriebsformen etc. – umfänglich gerecht wird. Es sind zwar wichtige Schritte umgesetzt worden, u.a.:³¹

- Fortsetzung des REIPPPP: Öffentliches Beschaffungsinstrument für netzgebundene EE-Großanlagen, das auf Ausschreibungen mit konkurrenzgeprägtem Bieterverfahren basiert. Erfolgreiche Bieter erhalten Netzzugang und schließen mit Eskom einen 20-jährigen Stromabnahmevertrag ab.

Dabei führte der Ansatz des Competitive Bidding zu einer rapiden Senkung der Bieterpreise.

- Erhöhung der Kapazitätsgrenze für Eigenversorgungsanlagen (Embedded Generation) auf 100 MW. Bedeutet, dass EE-Anlagen für die Eigenversorgung bis 100 MW ohne Stromerzeugungslizenz betrieben werden dürfen.
- Reform des Single-Buyer-Models: Stadtwerke dürfen nun direkt Strom von IPPs beziehen.
- Durchleitung von Strom (Wheeling): Gemäß dem Transmission Grid Code und dem Distribution Network Code haben alle Stromproduzenten – Eskom und IPPs – das gleiche Recht auf Netzzugang und -nutzung. Damit ist es regulatorisch möglich, Strom aus dezentralen EE-Anlagen durch das öffentliche Übertragungs- und Verteilnetz zu individuellen Kunden durchzuleiten.

Jedoch bestehen regulatorische Hürden für Entwickler, um eine Wheeling-Transaktion erfolgreich durchzuführen. Gegebenenfalls müssen Netzzugangsvereinbarungen mit mehreren Netzbetreibern (Eskom, Stadtwerke) abgeschlossen werden, was aufgrund fehlender Standardisierung und unterschiedlicher Tarifmethodologie langwierig ist. Eine weitere Herausforderung besteht darin, die tatsächlichen Kosten des Wheeling und die Auswirkungen auf die Energiekosten des Abnehmers zu bestimmen. Das Kostenberechnungsmodell ist komplex und es mangelt an Transparenz bei der Berechnung der mit dem Wheeling verbundenen Kosten.³²

Südafrikas erstes großes EE-Projekt, das Wheeling über das Eskom-Netz nutzt, um Amazon Web Services in Kapstadt zu versorgen, ist eine [10-MW-PV-Anlage des Mahlako Energy Fund und der Sola Group](#) im Northern Cape.

Dennoch verfügt Südafrika noch nicht über einen wettbewerbsorientierten Strommarkt mit konkurrierenden Versorgern. Eine Strombörse existiert nicht und Stromhändler etablieren sich erst sehr langsam am Markt. Für die Massenproduktion von grünem Wasserstoff ist ein effektiver, funktionierender Strommarkt jedoch essentiell.

³⁰ (Calitz & Wright, 2021)

³¹ (Green Cape, 2021b)

³² (Pinsent Masons, 2021)

Mit der *Electricity Regulation Amendment Bill* wurde im Februar 2022 der nächste Schritt in Richtung Strommarktreform (*Willing Buyer - Willing Seller Model*) unternommen. Das Gesetz sieht die Einrichtung eines unabhängigen Netzbetreibers vor, der für den Betrieb und den Ausbau des physischen Übertragungsnetzes sowie für die Rolle des Marktbetreibers verantwortlich sein wird. Mit der Gründung der Eskom-Tochtergesellschaft *National Transmission Company South Africa* (NTCSA) wurde dieser unabhängige Netzbetreiber eingerichtet.³³

Jedoch müssen weiterhin die Fragen geklärt werden, wie man hohe EE-Kapazitäten, die exklusiv für die Produktion von grünem Wasserstoff vorgesehen sind, in das Stromnetz integriert, sowie den Lizenzierungsprozess beschleunigt und mit der Vergabe von anderen Betriebsgenehmigungen synchronisiert.

6.3 Batteriespeicher

Im Zuge der Verwirklichung eines förderlichen regulatorischen Rahmens für die erneuerbaren Energien haben sich auch die Regeln für den Einsatz von Batteriespeichern verbessert, so dass keine Hürden für den generellen Einsatz bestehen. Dennoch lässt sich feststellen, dass durch die Geschwindigkeit, mit der sich die Batteriespeichertechnologien und ihre Anwendungen entwickeln, die politischen Gestalter der Energiespeichertechnologie hinterherhinken.

Durch die Veröffentlichung des *Grid Connection Code for Battery Energy Storage Facilities* (BESF) im Jahr 2020 ist der Anschluss von Batterien an das Netz reguliert. Da Batterien rechtlich wie Notstromgeneratoren bzw. Erzeugungseinheiten behandelt werden, gelten die gleichen Regeln wie für Eigenverbrauchsanlagen (siehe Abschnitt 6.2): bis 100 MW keine Lizenzierung notwendig.³⁴

Dennoch könnte das Anwendungsspektrum für BESF durch die Einführung von *Smart Energy Storage Policies* deutlich verbessert werden. Dazu zählen:³⁵

- Regeln für die Teilnahme von größeren BTM-Batteriesystemen an *Demand Reduction*-Programmen in Zeiten anhaltender Stromversorgungsengpässe;
- Möglichkeit, die BESF dem Energieversorger zur Speicherung und Abruf von Strom anzubieten, um so die Netzbelastung zu steuern;
- Die Politik sollte den Einsatz von Batterien auf Ebene des Verteilnetzes forcieren anstatt im Übertragungsnetz. Unter anderem entstünde durch die Vermeidung von *Notified Maximum Demand*-Gebühren eine finanzielle Entlastung der Stadtwerke;
- Die Verwendung von funktionalen statt technischen Spezifikation im Beschaffungsprozess, wobei der Schwerpunkt auf den Vorteilen des Gesamtsystems liegen sollte.

³³ (Department of Mineral Resources and Energy, 2022)

³⁴ (National Energy Regulator of South Africa, 2020)

³⁵ (AHK für das südliche Afrika, 2021)

6.4 Netzstromtarife und Gestehungskosten erneuerbarer Energien

Die Strompreise in Südafrika waren bis in die späten 2000er Jahre sehr niedrig. Die bewusst niedrigen Stromtarife ermöglichten es Eskom allerdings nicht, notwendige Kapitalinvestitionen ins Stromnetz und in den Kraftwerkspark zu tätigen, was letztendlich zu wiederkehrenden Versorgungsengpässen (Stromkrisen) ab dem Jahr 2007 führte.

Seit dem Jahre 2007 werden die Strompreise jährlich deutlich angehoben. Für April 2022 steht eine weitere Tarifierhöhung von 15-20% im Raum. Der starke Anstieg der Strompreise in den letzten 15 Jahren und die Aussicht auf eine weitere zweistellige Tarifierhöhung in den kommenden Jahren führen langsam zu ernsthaften Bedenken hinsichtlich der Bezahlbarkeit von Elektrizität für Unternehmen und Haushalte. Mittlerweile sind die Ausgaben für Elektrizität ein wesentlicher und steigender Kostenfaktor für Industrie und Gewerbe geworden.³⁶

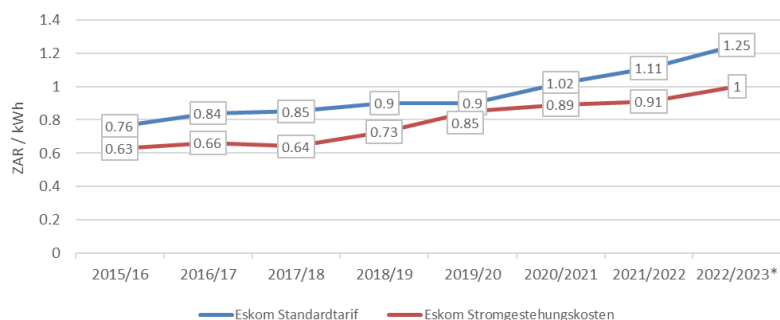


Abbildung 6: Eskoms Standardtarif & Gestehungskosten 2015-2022

Quelle: (Eskom, 2021)

Standardtarif von 1,11 ZAR/kWh – ab April 2022 voraussichtlich 1,25 ZAR/kWh – orientieren.³⁷ In Hauptverbrauchszeiten und im Winter kann der Strompreis in der Spitze aber weit über dem Standardtarif liegen. Dazu kommen noch Leistungs- und Netzgebühren (Demand Charges). Eine Aufschlüsselung der Stromtarife und Gebühren für 2021/22 sowie ein Stromkostenberechnungs-Tool sind auf der Eskom-Webseite zu finden: [Eskom - Tarife und Gebühren 2021/22](#).

Die Tarife der Stadtwerke, die ca. 40% der Verbraucher in Südafrika versorgen, liegen bis zu 30% über denen von Eskom.

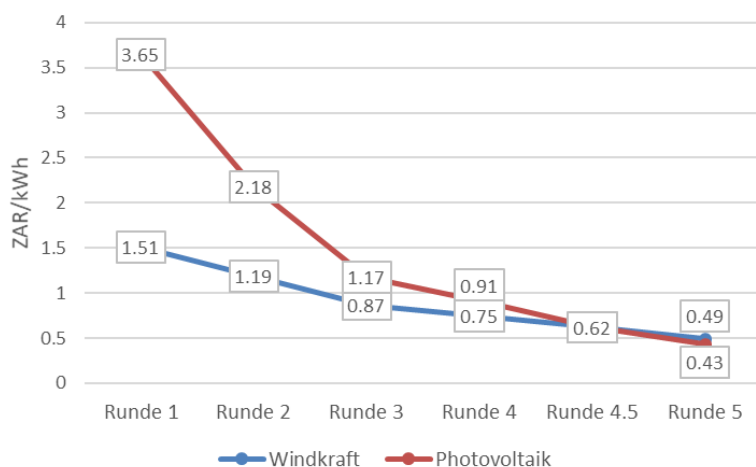


Abbildung 7: REIPPPP-Abgabepreise von 2011-2021

Quelle: (Green Cape, 2021b), (Taiyang News, 2021)

Dabei ist festzuhalten, dass es einen einheitlichen Strompreis in Südafrika nicht gibt. Der reale Strompreis für industrielle, gewerbliche und private Verbraucher variiert stark in Abhängigkeit von Standort, Versorger (Eskom oder Stadtwerk), Verbrauch und den individuell vereinbarten Tarifoptionen (z.B. Festpreis pro kWh oder zeitabhängiger Tarif). Daher können sich die Strompreise für Unternehmen und Gewerbe regional sehr unterscheiden.

Als Richtwert kann man sich an Eskoms Standardtarif von 1,11 ZAR/kWh – ab April 2022 voraussichtlich 1,25 ZAR/kWh – orientieren.³⁷ In Hauptverbrauchszeiten und im Winter kann der Strompreis in der Spitze aber weit über dem Standardtarif liegen. Dazu kommen noch Leistungs- und Netzgebühren (Demand Charges). Eine Aufschlüsselung der Stromtarife und Gebühren für 2021/22 sowie ein Stromkostenberechnungs-Tool sind auf der Eskom-Webseite zu finden: [Eskom - Tarife und Gebühren 2021/22](#).

Konträr zu den Tarifen für Netzstrom sind die Gestehungskosten und Abgabepreise (Verkauf ins Netz oder direkt an gewerbliche Abnehmer) der erneuerbaren Energien in Südafrika kontinuierlich und deutlich gefallen. Mittlerweile haben sich die Photovoltaik und Windkraft als günstigste Stromerzeugungstechnologien in Südafrika etabliert.

Die 5. Runde des EE-Beschaffungsprogrammes REIPPPP, abgeschlossen im Oktober 2021, resultierte in einem durchschnittlichen Abgabepreis der ausgewählten 25 EE-Projekte von 0,474 ZAR/kWh. Der niedrigste Preis bei PV lag bei nur 0,374 ZAR/kWh, und das günstigste Windkraftprojekt liefert Strom für nur 0,344 ZAR/kWh ins öffentliche Netz.

³⁶ (Businesstech, 2022)

³⁷ (Eskom, 2021)

Damit liefert die Runde 5 die niedrigsten Abgabepreise, die im Rahmen des REIPPPP, seit seiner Einführung im Jahr 2010, erzielt wurden. Die Beschaffungskosten hätten sogar noch weiter sinken können, wenn nicht Netzbeschränkungen die Auswahl einiger noch günstigerer Projekte verhindert hätten.³⁸

Parallel zu den Preisen der EE-Großprojekte sind auch die Kosten für *Distributed/Embedded Generation* EE-Projekte deutlich gefallen – im Schnitt sind die Gestehungskosten zwischen 2018 und 2021 um 50% gesunken. Dadurch liegen die Kosten und Stromabnahmeverträge von größeren gewerblichen Eigenversorgungsprojekten deutlich unter den Stromtarifen der öffentlichen Versorger.

Generell ist davon auszugehen, dass die Kosten für erneuerbare Energien in Südafrika weiter sinken – vor allem aufgrund verbesserter Finanzierungskonditionen, vereinfachter Regularien und der in der Tendenz weiter fallenden Technologiekosten.³⁹

Anlagengröße in kWp	Investitionskosten in ZAR/kWp	Abgabepreise in ZAR/kWp
< 100 kWp	12.000 – 15.000	0,90 – 1,20
< 500 kWp	9.000 – 13.000	0,80 – 1,00
> 500 kWp	8.000 – 12.000	0,60 – 0,90

Tabelle 7: Kosten dezentraler PV in Südafrika 2020

Quelle: (Green Cape, 2021)

³⁸ (Taiyang News, 2021)

³⁹ (Green Cape, 2021)

6.5 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Generell bestehen keine öffentlichen Subventionen oder finanziellen Fördermechanismen für die Erzeugung von grünem Strom und Wasserstoff in Südafrika. Jedoch engagieren sich zahlreiche südafrikanische Geschäftsbanken, Fonds und internationale Entwicklungsbanken in der Finanzierung von erneuerbaren Energien. Daher ist es kreditwürdigen Unternehmen generell möglich, ihre Investitionen in EE-Anlagen über Kredite von Geschäftsbanken zu finanzieren.

6.5.1 Finanzierung durch südafrikanische Banken

Südafrika verfügt über den größten und am weitesten entwickelten Finanzmarkt und die fortschrittlichste finanzwirtschaftliche Infrastruktur in Subsahara-Afrika. Auch im internationalen Vergleich schneidet der Finanzsektor Südafrikas sehr gut ab, was durch eine gute Platzierung im Global Competitiveness Report belegt wird.

Die Auflagen bei der Vergabe von Krediten und Kapital sind im internationalen Vergleich relativ streng. Die Zinsen in Südafrika liegen weit über dem europäischen Niveau. Nach einer Phase relativ niedriger Zinsen, um den wirtschaftlichen Folgen der weltweiten Covid-19-Pandemie entgegenzutreten, hat die südafrikanische Zentralbank die Zinsen wieder angehoben. Der Basiszinssatz (Prime Lending Rate), zu dem kommerzielle Banken in Südafrika Geld an Kunden vergeben, beträgt 7,50% (Stand: März 2022).⁴⁰

Der kommerzielle Bankensektor Südafrikas wird von vier großen, international agierenden Banken dominiert (Standard Bank; ABSA Bank; Rand Merchant Bank/First National Bank; Nedbank), die in der Lage sind, auch große Infrastrukturprojekte zu finanzieren. Dazu betreiben 15 ausländische Banken Niederlassungen im Land, weitere 39 verfügen über Repräsentationen.

Neben dem kommerziellen Bankensektor verfügt Südafrika über zwei staatliche Entwicklungsbanken: Development Bank of Southern Africa und die Industrial Development Corporation (IDC). Beide Banken haben das Mandat, die sozioökonomische Entwicklung Südafrikas zu fördern. Die IDC legt dabei besonderen Fokus auf die Finanzierung strategischer industrieller Investitionen, die zu Wirtschaftswachstum und Arbeitsplatzschaffung führen. Im Bereich der EE und grüner Wasserstoff engagiert sich die IDC sowohl als Durchführerin verschiedener Förderinstrumente als auch mit eigenen Finanzmitteln (Kreditfinanzierung oder Eigenkapital).

Die Finanzierungsbedingungen von kommerziellen und entwicklungsorientierten Finanzierungsinstitutionen sind ähnlich. Sowohl bilanzwirksame Finanzierung als auch Projektfinanzierung ist möglich. Zusätzlich existieren spezielle Finanzierungsinstrumente, die zeitlich oder budgetmäßig begrenzt sind, die von lokalen Banken – teilweise in Kooperation mit internationalen, entwicklungsorientierten Finanzierungsinstitutionen – angeboten werden.

Finanzierungsvolumen	variabel
Fremd- vs. Eigenkapital	Mindestens 70:30
Laufzeit	Bis zu 8 Jahre bei bilanzwirksamer Finanzierung Projektfinanzierung: bis zu 12 Jahre bzw. Dauer des Abnahmevertrages
Zinssätze	Basiszinssatz oder Basiszinssatz plus bis zu 3% Zinsen für bilanzwirksame Finanzierung niedriger als Projektfinanzierung Zinsen spezieller Finanzierungsinstrumente ggf. niedriger – Basiszinssatz -2% möglich
Sonstiges	Kapital- und Zinsmoratorium, zinslose Zahlungszeit verfügbar <i>Debt-service coverage ratio</i> (DSCR) von mindestens 1,3 Schuldenreserve von bis zu 6 Monaten IRR-Erwartung von Projektentwicklern: 15-25%

Tabelle 8: Richtwerte Finanzierungsbedingungen für nachhaltige Energieprojekte in Südafrika

Quelle: (Green Cape, 2021), (Goosen, 2017)

⁴⁰ (South African Reserve Bank, 2022)

6.5.2 Deutsche Finanzierungs- und Förderinstrumente für grünen Wasserstoff

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 info@h2-global-advisory.de	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 ptj-modul1-h2int@fz-juelich.de	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 www.german-energy-solutions.de	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.

Tabelle 9: Relevante Förderinstrument für deutsche H₂-Privatsektoraktivitäten in Südafrika

Quelle: (Lotsenstelle Wasserstoff, 2022)

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 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.

7. Markteintrittsstrategien

Es bieten sich die unterschiedlichsten Möglichkeiten für einen Einstieg in den südafrikanischen Markt an. Diese reichen vom reinen Export über eine Kooperation mit Partnern vor Ort bis zu eigenständiger Tätigkeit in Form von Niederlassungen oder Tochterunternehmen.

Wie bei jeder Auslandstätigkeit sind auch in diesem Fall, unabhängig von der Form des Markteintrittes, die spezifischen Eigenschaften des Marktes zu beachten. Diese können zum Teil gravierend von den deutschen Bedingungen abweichen. Südafrika als Schwellenland 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.

Erfahrungen haben gezeigt, dass für einen ersten Markteinstieg in Südafrika die Zusammenarbeit mit bereits vor Ort erfahrenen Partnern empfehlenswert ist. Diese können mit Fachwissen und Erfahrung zu länderspezifischen Regelungen und wichtigen Kontakten helfen. Auch ist ein Netzwerk von möglichen lokalen Partnern wichtig, da sich die Projektakquise und -entwicklung langwierig gestalten kann, insbesondere in einem neuen Marktumfeld wie grüner Wasserstoff und Batteriespeicher.

Selbstverständlich sind mit einem Markteinstieg auch teilweise komplizierte administrative Arbeitsschritte verbunden. Insbesondere die Beschaffung der für die Unternehmensgründung erforderlichen Dokumente und entsprechenden Arbeitserlaubnisse (sogenannte Permits) bei den zuständigen Behörden kann umständlich und kompliziert sein. Es empfiehlt sich daher, diese Formalitäten und den Kontakt zu Behörden zur Beschaffung der entsprechenden Erlaubnisse von professioneller Seite regeln zu lassen. Dazu sollte ein erfahrener Partner gewählt werden, der mit den Gegebenheiten des südafrikanischen Marktes vertraut ist und Erfahrungen im Bereich Business-Beratung hat.

Generell sollten vor der Aufnahme von Geschäftstätigkeiten in Südafrika umfassende Informationen über das Land, die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie die potentiellen Partner und Kunden eingeholt werden.

Hilfreiche Anlaufstelle für deutsche Firmen aus dem Energiesektor ist die Außenhandelskammer ([AHK für das südliche Afrika](#)) mit Hauptgeschäftssitz in Johannesburg, die über ein dediziertes Kompetenzteam für die Themen Energie und Klima verfügt. Die AHK kann als neutraler Ansprechpartner Marktchancen einordnen und bei der Auswahl und Ansprache passender Partner und Dienstleister unterstützen.

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

8. Schlussbetrachtung und SWOT-Analyse

Südafrika verfügt über komparative Vorteile, die das Land in die Lage versetzen, ein relevanter Akteur in der entstehenden internationalen Wasserstoffwirtschaft zu werden – nicht nur im Hinblick auf die Produktion, Nutzung und den Export von Wasserstoff, sondern auch als Hersteller von Komponenten für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie. Jedoch müssen die regulatorischen Rahmenbedingungen zügig angepasst und verbessert werden, um die vorhandenen Potentiale vollends nutzen zu können.

Im Bereich der Batteriespeicher wird mit einem deutlichen Anstieg der Kapazitäten in den nächsten Jahren gerechnet. Aufgrund der steigenden Netzstromtarife, der weiterhin angespannten Stromversorgungssituation und schwankenden Stromqualität wird die Nutzung von Batteriespeichern zunehmend wirtschaftlich. Vor allem im Bereich der BTM-Anwendungen bieten sich Geschäftschancen.

SWOT-Analyse Südafrika: grüner Wasserstoff und Batteriespeicher

<p>Strengths (Stärken)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expertise mit grauem Wasserstoff: Herstellung und Weiterverarbeitung • Eigene Entwicklungs- und Forschungsaktivitäten im Bereich grüner Wasserstoff • Große Reserven von metallischen Rohstoffen für Wasserstoff- und Batterietechnologie • Technisches Potential für günstige, erneuerbare Energien ist groß, ausreichend Landfläche vorhanden • Lokale Partner zur Umsetzung von Projekten vorhanden • Zugang zu Finanzierung für Investitionen in grüne Technologie generell vorhanden • Südafrika ist etablierter Handelspartner Deutschlands, dadurch sind alle wesentlichen Strukturen für bilaterale Geschäftstätigkeiten vorhanden 	<p>Weaknesses (Schwächen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulativer Rahmen für Wasserstoffwirtschaft ist noch wenig entwickelt bzw. nicht angepasst • Strommarkt bedarf weiterer Reformen, um die Bereitstellung von grünem Strom zu verbessern – gegenwärtig nur EE-Insellösungen für Elektrolyse denkbar • Übertragungsnetz muss ausgebaut werden, um Kapazität für EE zu erhöhen • Exportinfrastruktur für Wasserstoffwirtschaft noch wenig entwickelt • EE-Markt: hohe Akteursdichte und Wettbewerb <p>Im Falle einer Niederlassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BEE-Konformität, um am lokalen Wirtschaftsleben/ an öffentlichen Ausschreibungen teilzunehmen • Abweichende Regelungen im Arbeitsrecht • Langwierige Verwaltungsprozesse und verschärfte Einreisbestimmungen • Hohe Konkurrenz um Fachkräfte
<p>Opportunities (Chancen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Export von Wasserstoff(produkten) und lokale Abnehmer von grünem Wasserstoff vorhanden • Herstellung von Komponenten für H₂-Wirtschaft und Batterien möglich • Diversifizierter industrieller Sektor, hohe Anzahl möglicher Kunden für BTM-Batterieanwendung • Batteriemarkt auf Ebene der Netzbetreiber • Hohe Importabhängigkeit im Bereich Energietechnologie • Deutsche Unternehmen und Produkte haben sehr gute Reputation im Land, deutscher Wissensvorsprung im Bereich EE bekannt 	<p>Threats (Risiken)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unstetes Investitionsklima und Stagnation in einigen Wirtschaftssektoren • Anhaltendes strukturelles Defizit im Staatshaushalt, überschuldete Kommunen • Inkonsistente Wirtschaftspolitik, tendenziell schleppende Umsetzung von politischen Zielen • Ausgeprägte soziale und geographische Disparitäten • Wechselkursrisiko/volatiler Wechselkurs

Tabelle 10: SWOT-Analyse grüner Wasserstoff und Batteriespeicher in Südafrika

Quelle: Eigene Darstellung AHK für das südliche Afrika

Profile der Marktakteure

Nachfolgend werden bedeutende Institutionen und Marktakteure im Bereich der grünen Wasserstoffwirtschaft und erneuerbaren Energien 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 und öffentliche Einrichtungen

Department of Mineral Resources and Energy (DMRE)

Trevenna Campus, Building 2C,
C/o Meintjes & Francis Baard Street, Pretoria
Tel.: +27(0)12 444 - 3000
E-Mail: enquiries@dmr.gov.za
Web: www.dmr.gov.za

Verantwortung für die politische Gestaltung des Strom- und Energiemarktes

Department of Trade, Industry and Competition (the dtic)

77 Meintjies Street, Sunnyside, Pretoria,
Gauteng
Tel.: +27 12 394 9500
E-Mail: contactus@thedtic.gov.za
Web: www.thedtic.gov.za

Das Wirtschaftsministerium der Republik Südafrika

Department of Science and Innovation (DSI)

Meiring Naudé Road, Brummeria
Private Bag X894, Pretoria
Tel.: +27 12 843 6300
E-Mail: webmaster@dst.gov.za
Web: www.dst.gov.za

Das DSI ist bestrebt, die sozioökonomische Entwicklung Südafrikas durch Forschung und Innovation zu fördern.

The Council of Scientific and Industrial Research (CSIR)

CSIR Main Campus, Meiring Naude Road,
Pretoria
Tel.: +27 12 841 2911
E-Mail: Enquiries@csir.co.za
Web: www.csir.co.za

Staatliche Gesellschaft für angewandte Forschung und Entwicklung, vergleichbar den deutschen Fraunhofer-Instituten. Im Bereich Wasserstoff sind insbesondere das Energiezentrum sowie das Zentrum für Materialforschung relevant. Das CSIR ist auch Teil des HySA-Programmes.

National Energy Regulator of South Africa (NERSA)

526 Madiba St, Arcadia, Pretoria 0007
Tel.: +27 (0)12 401-4600
Web: www.nersa.org.za

Energiewirtschaft im Einklang mit staatlichen Gesetzen, Politiken, Normen und internationalen Best Practices zu regulieren, um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern.

HySA Systems

South African Institute for Advanced Materials Chemistry (SAIAMC), University of the Western Cape, Robert Sobukwe Road, Bellville, Cape Town, 7535
Tel.: +27 (0)21 959 9321
Web: www.hysasystems.com

Entwicklung von Wasserstoff- und Brennstoffzellensystemen, Prototypen und Produkten. Technologievalidierung und Systemintegration. Systemorientierte Materialforschung und -entwicklung.

Regierungsstellen und öffentliche Einrichtungen

HySA Infrastructure North-West University, Faculty of Engineering, Hoffman Street, Potchefstroom North West Province 2531 E-Mail: hysa@nwu.ac.za Web: www.hysainfrastructure.com	Anwendungen und Lösungen für die Erzeugung und Speicherung von Wasserstoff. Bereitstellung neuartiger Technologien für die Wasserstoffherzeugung, Speicher- und Transportinfrastrukturen.
HySA Catalysis Private Bag X3 7701 Rondebosch, Cape Town Tel.: +27 21 650 2538 Web: www.hysacatalysis.uct.ac.za	Positionierung Südafrikas als wichtiger globaler Exporteur von Katalysatoren und Brennstoffzellenkomponenten. Aufbau einer Brennstoffzellen-Lieferkette mit lokalen Produktionspartnern. Etablierung eines Forschungsinstitutes für Brennstoffzellen und Wasserstoff. Ausbildung von südafrikanischen Ingenieuren und Wissenschaftlern für die Brennstoffzellenindustrie.

Projektentwickler, Energiefirmen, EPC und Services

Built Africa 133 Meeu St, Jan Niemand Park, Pretoria 0186 Tel.: +27 (0)12 800 1066 E-Mail: info@builtafrica.org.za Web: www.builtafrica.org.za	Die BuiltAfrica Group ist ein Investitions- und Entwicklungsunternehmen, das sich auf Sektoren konzentriert, die eine nachhaltige Entwicklung unterstützen. Die Firma ist Partner in Hive Hydrogen South Africa, dem Entwicklungskonsortium für eine Green Ammonia-Anlage in Nelson Mandela Bay.
Mitochondria Energy Company 94 Jan Smuts Avenue, Saxonwold Johannesburg 2196 Tel.: +27 11 486 1555 E-Mail: info@mitochondria.co.za Web: www.mitochondria.co.za	Entwicklung und Bau von Energieprojekten mit Fokus auf Wasserstoff und Brennstoffzellen. Mitochondria hat die erste stationäre Brennstoffzelle Afrikas realisiert. 100 kW zur Versorgung der Chamber of Mines in Johannesburg.
African Clean Energy Developments Fernwood House, The Oval, 1 Oakdale Rd, Newlands 7700, Cape Town Tel.: +27 21 670 1402 E-Mail: info@aced.co.za Web: www.aced.co.za	EE-Projektentwickler, der im Rahmen des REIPPPP erfolgreich abgeschlossene Projekte von über 1.200 MW entwickelt hat, über 715 MW Windkraft und über 473 MW Photovoltaik Solar.
Enertrag South Africa Pegasus Building 1, 210 Amarand Avenue, Menlyn Maine, Pretoria Tel.: +27(0)12 003 2915 E-Mail: info@enertrag.co.za Web: www.enertrag.co.za	Südafrikanische Tochtergesellschaft von Enertrag aus Brandenburg. Entwicklung von Windkraftprojekten in Südafrika. Einer der Pioniere im Bereich grüner Wasserstoff und an mehreren Projekten beteiligt.
juwi South Africa 20th Floor, The Halyard, 4 Christiaan Barnard St, Foreshore, Cape Town 8001 Tel.: +27 (0)21 831 6100 Web: www.juwi.co.za	Südafrikanische Tochter der deutschen juwi AG. Etablierter PV- und Windkraftentwickler.

Projektentwickler, Energiefirmen, EPC und Services

Energy Partners

Old Oak Office Park 2 7530, 2 Edmar St, Bellville, Cape Town 7550

Tel.: +27 (0)21 941 5140

E-Mail: info@energypartners.co.za

Web: www.energypartners.co.za

Planung, Bau, Finanzierung von Energieprojekten. Einer der Marktführer im Bereich Energiedienstleistungen.

Tractebel Engineering South Africa (Engie)

G02 Oxford House, 17 Park Lane, Century City, Cape Town, 7441

Tel.: +27 826 826 798

Web: www.tractebel-engie.com

Beratungs- und Ingenieurdienstleistungen in den Bereichen Energie, Wasser, Kernkraft und Infrastruktur für die ENGIE-Gruppe sowie für nationale und internationale Institutionen und Kunden aus dem öffentlichen und privaten Sektor. Bereits involviert in H₂-Projekte in Südafrika (Hydrogen Valley).

thyssenkrupp Uhde South Africa

345 Rivonia Blvd, Rivonia, Johannesburg, 2128

Tel.: +27 11 236 1000

Web: www.thyssenkrupp-industrial-solutions.com/

Spezialisierte Anbieter fortschrittlicher chemischer Technologien und integrierter, umweltfreundlicher EPC-Lösungen und -Dienstleistungen. Uhde bietet das gesamte Spektrum an Dienstleistungen für Düngemittel, Petrochemie, Öl und Gas, Elektrolyse, Chlor-Alkali, grüne Energie (grüner Wasserstoff, grünes Ammoniak, grünes Methanol usw.).

G7 renewable energies

25 Buitengracht St, Cape Town City Centre, Cape Town 8000

Tel.: 27 (0)21 300 0610

E-Mail: info@g7energies.com

Web: www.g7energies.com

Ein etablierter EE-Projektentwickler mit einer umfassenden Pipeline von Windprojekten im ganzen Land, insgesamt mehr als 2 GW.

Sola Group

Building 2, Commerce Square, 39 Rivonia Rd, Sandhurst, 2194 Johannesburg Jhb

Tel: +27 10 597 3538

E-Mail: info@solagroup.co.za

Web: www.solagroup.co.za

Vertikal-integrierter PV-Entwickler: Planung, Finanzierung, EPC, Betrieb. Unter anderem beteiligt am ersten PV-Wheeling-Projekt. Bereits 6,7 MWh Batteriespeicher realisiert. Büros in Johannesburg, Kapstadt und Durban.

African Rainbow Energy and Power (AREP)

9 Impala Rd, Chislehurst, Sandton, 2196 Johannesburg

Web: www.arep.co.za

Gut positionierter IPP mit über 740 MW installierter Kapazität. Rund 680 MW in Realisierung. Windkraft und PV.

Scatec South Africa

3 Dock Road, 2nd Floor North Wing, Waterway House, V&A 480 MW installierte Kapazität. Waterfront, Cape Town 8001

Tel.: +27 (0) 21 202 1230

E-Mail: post.za@scatec.com

Web: www.scatec.com/locations/south-africa/#south-africa

Führender PV-IPP und Entwickler in Südafrika. Über 480 MW installierte Kapazität.

BTE Renewables

Building 1, Design Quarter District, Fourways 2191, Johannesburg

Tel.: +27 (11) 367 4600

E-Mail: info@bterenewables.com

Web: www.bterenewables.com

Erfahrener EE-Entwickler und IPP. Rund 450 MW Windkraft und PV realisiert.

H₂-Produzenten, Technologie- und Komponentenhersteller

Sasol

Sasol Place, 50 Katherine Street,
Sandton 2196, Johannesburg
Tel.: +27 10 344 5000
E-Mail: sasolqueriesandenquiries@sasol.com
Web: www.sasol.com

Sasol ist ein transnationales Unternehmen der Erdöl- und chemischen Industrie. Die Firma mit Sitz in Johannesburg ist Südafrikas zweitgrößtes Industrieunternehmen. Das Hauptgeschäft von Sasol ist die Weiterverarbeitung von Kohle und Erdgas mittels Kohlevergasung und Fischer-Tropsch-Synthese zu Benzin und Grundstoffen für die chemische Industrie.
Sasol ist maßgeblich in H₂-Projekte involviert und kann als Schlüsselakteur beim Aufbau einer H₂-Wirtschaft in Südafrika erachtet werden.

Afrox

Grayston Office Park, Building 7
128 Peter Road, Sandown
Sandton 2196, Johannesburg
Tel.: +27 11 490 0400
Web: www.afrox.co.za

African Oxygen Limited (Afrox), Teil der Linde-Gruppe, ist der Marktführer für Industriegase in Subsahara-Afrika.
Involviert in mehrere H₂-Pionierprojekte in Südafrika.

Air Liquide South Africa

Cnr Andre Marais & Old Vereeniging Road,
Alrode 1451, Gauteng
Tel.: +27 11 389-7000
Web: www.industry.airliquide.co.za

Südafrikanische Tochter des französischen Konzerns AirLiquide. Produzent von Industrie- und Spezialgasen in Konkurrenz zu Afrox. Unter anderem involviert im Projekt Hydrogen Valley.

PetroSA

151 Frans Conradie Drive
PAROW 7500, Cape Town
Tel.: +27 21 929 3000
E-Mail: procurement@petrosa.co.za
Web: www.petrosa.co.za

PetroSA ist die staatliche Öl- und Gasfirma Südafrikas. Eine der Hauptaktivitäten ist die Herstellung synthetischer Kraftstoffe aus Offshore-Gas in einer der weltweit größten Gas-to-Liquid-Raffinerien (GTL) in Mossel Bay, Südafrika.

Isondo Precious Metal

FutureSpace, 61 Katherine St, Sandhurst,
Sandton 2149, Johannesburg
Tel.: +27 10 300 6028
E-Mail: info@isondopm.com
Web: www.isondopm.com

Hersteller und Lieferant von PGM-basierten Membran-Elektroden (MEAs) und Vorprodukten.

Bambili Energy

Nicol Grove Office Park
Leslie Road, Fourways 2055,
Johannesburg
Tel.: +27 11 513 3587
E-Mail: info@bambilienergy.com
Web: www.bambilienergy.com

Südafrikanischer Hersteller von stationären Brennstoffzellen.

CHEM Energy SA

27 Umkhomazi Drive, Dube TradeZone,
La Mercy, 4399
KwaZulu-Natal
Tel.: +27 32 815 3220
Web: www.chemenergysa.com

Fertigung von Brennstoffzellen bis 20 kW (Methanol-Wasser-Mix). Einsatz vor allem im Bereich der Energieversorgung von Mobilfunkmasten.

H₂-Produzenten, Technologie- und Komponentenhersteller

Hydroxholdings

C/O Tungsten Rd and Wakis Ave,
Inospace Metro Works, Unit E4
Strydom Park, Randburg, 2169
Tel.: +27 (0)11 791 5856

Web: www.hydroxholdings.co.za

Südafrikanischer Entwickler und Hersteller von alkalischen Elektrolyseuren. Der Ansatz von Hydrox verbindet die Vorteile der alkalischen Elektrolyse mit denen der PEM-Systeme. Allerdings befindet sich Hydrox erst in der vorkommerziellen Test-/Entwicklungsphase.

Hyplat

New Engineering Building
Corner South Lane & Madiba Circle
Cape Town, 7700
Tel.: +27 (0)21 650 7059

Web: www.hyplat.com

Die Firma ist eine erfolgreiche Ausgründung aus dem HySA Catalysis Programme. HyPlat ist ein Hersteller und Lieferant von Membran-Elektroden (MEAs) und Brennstoffzellenkomponenten für die globale Brennstoffzellenindustrie.

RTS Africa Technologies

309B Zasm St, Waltloo,
Pretoria, 0184
Tel.: +27 (0)87 265 9591

Web: www.rtsafrica.co.za

Wasserstoffspezifische Überwachungslösungen, die in der Lage sind, Wasserstoff gegen praktisch alle Hintergrundgase zu erkennen und zu messen. Außerdem Vertrieb, technische Unterstützung und Dienstleistungen für NEL Elektrolyse-Anwendung.

Deutsche Vertretungen

Deutsche Botschaft in Pretoria

Division for Economic Affairs and Energy
201 Florence Ribeiro Avenue
Groenkloof, Pretoria
Tel.: +27 (0)12 427 8935

E-Mail: wi-1@pret.diplo.de

Web: www.southafrica.diplo.de/

Offizielle Vertretung der Bundesrepublik Deutschland in Südafrika.

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

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

E-Mail: info@germanchamber.co.za

Web: www.germanchamber.co.za

Offizielle Vertretung der Deutschen Wirtschaft und Außenwirtschaftsförderung der Bundesrepublik Deutschland im Auftrag der Bundesregierung. Dediziertes Kompetenzzentrum für Klima und Umwelt (Themen: Energie, Wasser, Kreislaufwirtschaft).

Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ)

333 Grosvenor Street, Hatfield Gardens,
Pretoria
Tel.: +27 (0)12 423 5900

E-Mail: giz-suedafrika@giz.de

Web: www.giz.de/de/weltweit/17790.html

Die GIZ ist eine Organisation der Entwicklungszusammenarbeit (EZ), die im Auftrag verschiedener Ministerien der Bundesrepublik Deutschland international tätig ist. In Südafrika fokussiert die Arbeit der GIZ stark auf die Themen erneuerbare Energien, Wasserstoff und Klimaschutz.

Deutsche Vertretungen

KfW IPEX-Bank GmbH

Representative Office Johannesburg

3 on Glenhove, Corner Glenhove Rd and
Tottenham Ave, 2196 Melrose,

Johannesburg

Tel.: +27 11 507 25 00

Web: www.kfw-ipex-bank.de

Finanzierung von europäischen Exporten und deutschen Direktinvestitionen. Das Mandat der KfW IPEX-Bank umfasst außerdem die Unterstützung von Projekten zur Rohstoffsicherung Deutschlands.

DEG/KfW Representative Office

Johannesburg

3 on Glenhove, Corner Glenhove Rd and
Tottenham Ave, 2196 Melrose,

Johannesburg

Tel.: +27 11 507 25 00

Web: www.deginvest.de

Langfristige Finanzierung von Finanzinstituten, Infrastrukturvorhaben, Unternehmen und Fonds. Entwicklung maßgeschneiderter Finanzierungslösungen in EUR, USD und ZAR für Partner und Kunden. Beratung zu den Förderprogrammen der DEG.

Quellenverzeichnis

- AHK für das südliche Afrika. (2021). *Policy Hurdles Impeding Battery Energy Storage Deployment in the South African Market*. Cape Town: AHK für das südliche Afrika.
- Auslandsgeschäftsabsicherung der Bundesrepublik Deutschland. (15. Januar 2022). *Südafrika - Deckungspraxis und Exportgarantien*. Abgerufen am 15. Januar 2022 von <https://www.agaportal.de/laenderinfo/land/suedafrika>
- Auswärtiges Amt. (22. Dezember 2021). Abgerufen am 14. Januar 2022 von Südafrika: Beziehungen zu Deutschland: <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/suedafrika-node/bilateral/208386>
- Businesstech. (18. Januar 2022). *Eskom plans further electricity price hikes for South Africa*. Abgerufen am 01. Februar 2022 von <https://businesstech.co.za/news/energy/551338/eskom-plans-further-electricity-price-hikes-for-south-africa/>
- Calitz, J., & Wright, J. (Februar 2021). *Statistics of utility-scale power generation in South Africa in 2020*. Abgerufen am 08. März 2022 von <https://researchspace.csir.co.za/dspace/handle/10204/11865>
- Cliffe Dekker Hofmeyer. (14. April 2021). *Green hydrogen: The new kid on the green energy block and its potential environmental permitting requirements and challenges*. Abgerufen am 22. März 2022 von <https://www.cliffedekkerhofmeyr.com/en/news/publications/2021/Environmental/environmental-alert-14-april-Green-hydrogen-The-new-kid-on-the-green-energy-block-and-its-potential-environmental-permitting-requirements-and-challenges.html>
- Daily Maverick. (17. Februar 2022). *JUST TRANSITION - Blade Nzimande launches hydrogen roadmap to a greener future for South Africa*. Abgerufen am 21. Februar 2022 von <https://www.dailymaverick.co.za/article/2022-02-17-blade-nzimande-launches-hydrogen-roadmap-to-a-greener-future-for-south-africa/>
- Department Government Communications Republic of South Africa. (2019). *South Africa Year Book 2016/2017*. Abgerufen am 08. Mai 2018 von <https://www.gcis.gov.za/content/resourcecentre/sa-info/yearbook2016-17>
- Department of Mineral Resources and Energy. (10. Februar 2022). *ELECTRICITY REGULATION AMENDMENT BILL*. Abgerufen am 10. März 2022 von https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/202203/45898gon1746.pdf
- Engineering News. (08. September 2021). Abgerufen am 06. Dezember 2021 von South Africa's green hydrogen 'first mover' opportunity based on three structural advantages: <https://www.engineeringnews.co.za/article/south-africas-green-hydrogen-first-mover-opportunity-based-on-three-structural-advantages-2021-09-08>
- ESI Africa. (27. Februar 2019a). *Eskom embraces distributed battery energy storage*. Abgerufen am 13. April 2020 von <https://www.esi-africa.com/industry-sectors/research-and-development/eskom-embraces-distributed-battery-energy-storage/>
- Eskom. (31. März 2021). Abgerufen am 14. Januar 2022 von Integrated Report 2021: <https://www.eskom.co.za/wp-content/uploads/2021/08/2021IntegratedReport.pdf>
- Euler Hermes. (15. Januar 2022). *Country Report South Africa*. Abgerufen am 15. Januar 2022 von https://www.eulerhermes.com/en_global/economic-research/country-reports/South-Africa.html#link_internal_3
- European Commission. (18. Februar 2022). *Exchange rate (InforEuro)*. Abgerufen am 18. Februar 2022 von https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/procedures-guidelines-tenders/information-contractors-and-beneficiaries/exchange-rate-inforeuro_en
- European Commission. (Januar 2022a). Abgerufen am 18. Januar 2022 von Powerfuels 2: Stimulating domestic hydrogen consumption opportunities in South Africa: <https://www.euchamber.co.za/wp-content/uploads/2022/01/Stimulating-domestic-hydrogen-consumption-opportunities-in-South-Africa-January-2022-1.pdf>
- Germany Trade & Invest. (Mai 2020). *Wirtschaftsdaten Kompakt - Südafrika*. Bonn, Deutschland. Abgerufen am 09. Juni 2020 von <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsdaten-kompakt,t=wirtschaftsdaten-kompakt--suedafrika,did=1584674.html>
- Germany Trade & Invest. (November 2021). *Wirtschaftsdaten Kompakt Südafrika*. Abgerufen am 13. Januar 2022 von https://www.gtai.de/resource/blob/585288/1e8e3262bce766of245bb29fb1663439/GTAI-Wirtschaftsdaten_November_2021_Suedafrika.pdf

Goosen, R. (23. August 2017). Financing conditions for biogas projects in South Africa.

Green Cape. (2021). *Energy Services Market Intelligence Report*. Cape Town. Abgerufen am 30. August 2021 von https://www.green-cape.co.za/assets/Energy_Services_MIR_2021_31_3_21.pdf

Green Cape. (2021b). Abgerufen am 05. Dezember 2021 von Utility-Scale Renewable Energy Market Intelligence Report: https://green-cape.co.za/assets/Renewable_Energy_MIR_2021_31_3_21.pdf

HySA Systems. (2022). Abgerufen am 14. Januar 2022 von About Hydrogen South Africa: <https://www.hysasystems.com/index.php/about-hysa>

IHS Markit. (2021). *A Super H2igh Road* Scenario for South Africa*. Abgerufen am 13. Dezember 2021 von <https://www.ee.co.za/wp-content/uploads/2021/06/IHS-Markit-Super-H2igh-Road-Scenario-for-South-Africa-Public-Report-6-21.pdf>

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>

Mail & Guardian. (11. November 2021). *Sasol plans to further cement its role as a top global hydrogen producer*. Abgerufen am 04. Dezember 2021 von <https://mg.co.za/environment/2021-11-11-sasol-plans-to-further-cement-its-role-as-a-top-global-hydrogen-producer/>

National Energy Regulator of South Africa. (Oktober 2020). *GRID CONNECTION CODE FOR BATTERY ENERGY STORAGE FACILITIES (BESF)*. Abgerufen am 22. März 2022 von https://www.nersa.org.za/wp-content/uploads/2021/02/Annexure-A_-Battery-Energy-Sorage-Facility_Connection_Code.pdf

News24. (09. Juni 2021). *SA hydrogen industry could create up to 370 000 new jobs by 2050 - study*. Abgerufen am 07. Dezember 2021 von <https://www.news24.com/fin24/Economy/South-Africa/sa-hydrogen-industry-could-create-up-to-370-000-new-jobs-by-2050-study-20210609>

Pinsent Masons. (15. November 2021). *South African project shows wheeling power potential, expert says*. Abgerufen am 08. März 2022 von <https://www.pinsentmasons.com/out-law/news/south-african-project-shows-wheeling-power-potential-expert-says>

Roos (CSIR), T. (06. Dezember 2021). Potential for Green Hydrogen Production. (J. Hauser (AHK), Interviewer)

South African Government. (17. Februar 2022). *Minister Blade Nzimande: Launch of Hydrogen Society Roadmap*. Abgerufen am 21. Februar 2022 von <https://www.gov.za/node/811734#:~:text=This%20led%20to%20the%20Cabinet,reduce%20unemployment%2C%20poverty%20and%20inequality.>

South African Reserve Bank. (10. März 2022). *Current Market Rates*. Abgerufen am 10. März 2022 von <https://www.resbank.co.za/en/home/what-we-do/statistics/key-statistics/current-market-rates>

Statistisches Bundesamt. (08. Februar 2022). *Südafrika - Statistisches Länderprofil*. Abgerufen am 11. Februar 2022 von https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/suedafrika.pdf?__blob=publicationFile

Taiyang News. (29. Oktober 2021). Abgerufen am 06. Dezember 2021 von 2.6 GW Renewable Energy Capacity For South African Auction: <https://taiyangnews.info/markets/south-africa-concludes-reipp-p-round-5/>

The Presidency Republic of South Africa. (2018). *National Planning Commission*. Abgerufen am 09. Mai 2018 von The National Development Plan: <https://nationalplanningcommission.wordpress.com/the-national-development-plan/>

World Economic Forum. (2019). *Global Competitiveness Report*. The World Economic Forum.

