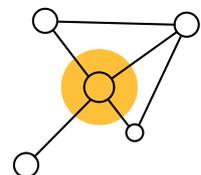
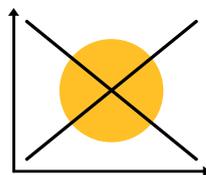
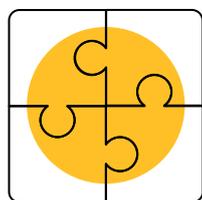
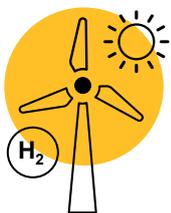


H₂-Geopolitik

Geopolitische Risiken im globalen Wasserstoffhandel

Gefördert durch:
Förderinitiative Wasserstoff der Gesellschaft zur
Förderung des Energiewirtschaftlichen Instituts an
der Universität zu Köln e.V.

Januar 2023



**Energiewirtschaftliches Institut
an der Universität zu Köln gGmbH (EWI)**

Alte Wagenfabrik
Vogelsanger Straße 321a
50827 Köln

Tel.: +49 (0)221 650 853 - 60
<https://www.ewi.uni-koeln.de>

Verfasst von

Tobias Sprenger (Projektleitung)

Patricia Wild

Lena Pickert

Bitte zitieren als

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) (2023). H2-
Geopolitik - Geopolitische Risiken im globalen Wasserstoffhandel.

Das Energiewirtschaftliche Institut an der Universität zu Köln (EWI) ist eine gemeinnützige GmbH, die sich der anwendungsnahen Forschung in der Energieökonomik und Energie-Wirtschaftsinformatik widmet und Beratungsprojekte für Wirtschaft, Politik und Gesellschaft durchführt. Annette Becker und Prof. Dr. Marc Oliver Bettzüge bilden die Institutsleitung und führen ein Team von mehr als 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Das EWI ist eine Forschungseinrichtung der Kölner Universitätsstiftung. Neben den Einnahmen aus Forschungsprojekten, Analysen und Gutachten für öffentliche und private Auftraggeber wird der wissenschaftliche Betrieb finanziert durch eine institutionelle Förderung des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE). Die Haftung für Folgeschäden, insbesondere für entgangenen Gewinn oder den Ersatz von Schäden Dritter, ist ausgeschlossen.

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	1
1 Hintergrund zu Versorgungssicherheit und Geopolitik	5
1.1 Versorgungssicherheit	5
1.2 Die geopolitische Dimension von Wasserstoff	6
2 Geopolitische Risiken im globalen Wasserstoffmarkt	11
2.1 Politische Faktoren	13
2.2 Ökonomische Faktoren	15
2.3 Soziale Faktoren.....	17
2.4 Bilaterale Beziehungen.....	19
3 Diskussion der geopolitischen Risiken spezifischer Versorgungskorridore	21
3.1 Spanien	23
3.2 Algerien	26
3.3 Vereinigte Arabische Emirate	30
3.4 Chile	33
4 Ausblick	36
Literaturverzeichnis	38
Abkürzungsverzeichnis	46
Abbildungsverzeichnis.....	47

Executive Summary

Das Thema der Energiesicherheit ist aufgrund der aktuellen Energiekrise schlagartig in den Fokus gerückt. Die Diversifizierung der Energieversorgung, insbesondere der Importstrukturen ist dadurch sowohl kurz-, mittel- und langfristig neben der Dekarbonisierung eine zentrale Herausforderung des deutschen Energiesystems.

Wasserstoff spielt als Rohstoff und zukünftig auch als grüner Energieträger eine wichtige Rolle. Da jedoch die Potenziale der erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland zu einem großen Teil für die Elektrifizierung vieler Endverbrauchssektoren genutzt werden, ist das Potenzial, grünen Wasserstoff im Inland zu produzieren, sehr begrenzt. Wasserstoffimporte werden daher notwendig sein, um die deutsche Nachfrage nach grünem Wasserstoff zu decken. Wenn große Mengen grünen Wasserstoffs in Zukunft importiert werden, sollte berücksichtigt werden, was dies für die Versorgungssicherheit Deutschlands bedeutet und welche potenzielle Risiken existieren (Ariadne, 2021; Fraunhofer ISI, 2020). Um Investitionssicherheit und Versorgungssicherheit von Wasserstoff sicherzustellen sollten daher bei dem Aufbau von Lieferketten neben den potenziellen Bereitstellungskosten auch polit-ökonomische und soziale Faktoren berücksichtigt werden.



* Beispiele für Wasserstofffolgeprodukte sind Ammoniak, Methanol und synthetische Kraftstoffe („E-Fuels“).

Abbildung 1: Grafischer Abstract

Quelle: Eigene Abbildung

Diese Studie analysiert mögliche geopolitische Wasserstoffimportrisiken Deutschlands - von der Produktion erneuerbarer Energien in den Herkunftsländern bis hin zur Lieferung nach Deutschland. Betrachtet werden geopolitischen Risiken, die eine Gefährdung der Wasserstoffversorgungssicherheit darstellen oder bei zunehmenden Spannungen darstellen könnten. Dabei wurden vier geopolitischen Risikodimensionen der Wasserstoffversorgungskette identifiziert und diskutiert (siehe Abbildung 1).

Eine Bewertung der Zuverlässigkeit von Exportländern, den Transportrouten und der Investitionssicherheit ist kompliziert, da das Länderrisikopotenzial nicht unmittelbar messbar ist. Daher werden Länderrisiken über eine Zuordnung messbarer Variablen (quantitativ-qualitative Parametrierung) erfasst. Diverse Indikatoren werden als Indiz für die identifizierten Risikofaktoren herangezogen. Um die geopolitischen Risiken im globalen Wasserstoffhandel zu diskutieren, wurden die vier mögliche Herkunftsländer - Spanien, Algerien, Chile und die Vereinigten Arabischen Emirate - ausgewählt und ihr Risikopotenzial vergleichend betrachtet.

Versorgungssicherheit und Geopolitik

Eine unterbrechungsfreie Energieversorgung ist zentral für jede moderne Volkswirtschaft und Gesellschaft. Importsicherheit ist für Deutschland auf Grund geringer inländischen Ressourcen von großer Bedeutung und spielt bei der Diskussion um die nationale Energiesicherheit eine zentrale Rolle. Insbesondere im Energiesektor wird eine besonders große Energieimportabhängigkeit als inhärentes Risiko bewertet, denn mit Importen können auch Abhängigkeiten und potenzielle Vulnerabilitäten einhergehen.

Geopolitik und Energie sind eng verwoben, sodass die Entstehung eines globalen Wasserstoffmarktes und die Energiewende geopolitische Implikationen haben. 2050 könnte ein Drittel des verwendeten grünen Wasserstoffs grenzüberschreitend gehandelt werden. Die geopolitischen Implikationen eines Wasserstoffmarktes wurden bislang noch wenig analysiert. Die Handelsflüsse von Wasserstoff und den Folgeprodukten werden sich von den heutigen fossilen Versorgungskorridoren unterscheiden. Aufgrund neuer Wasserstoffhandelsströme entstehen auch neue Interdependenzen und Abhängigkeiten.

Geopolitische Risiken im globalen Wasserstoffhandel

Globale Lieferketten sowie Energieimporte sind mit einer Vielzahl an potenziellen Risiken konfrontiert. Neben Naturkatastrophen und technischem oder menschlichem Versagen, stellen auch diverse geopolitische Risiken eine Gefahr für die Versorgungssicherheit dar. Geopolitische Risiken werden als die Gefährdung, Realisierung und Eskalation von Konflikten und Spannungen zwischen Staaten oder politischen Akteuren definiert.

Geopolitische Energierisiken formen eine Gefahr für die Sicherstellung der Versorgung von Wasserstoffverbrauchern in Deutschland. Investitionsrisiken stellen eine Gefahr für deutsche Unternehmen dar und verteuern bzw. verlangsamen den Aufbau von Wasserstofflieferketten. Das Risikopotenzial des Wasserstoffhandels wird insbesondere von der Struktur der Wasserstofflieferketten bestimmt. Mit steigender Relevanz von Wasserstoff wächst auch die Gefahr, dass Wasserstofflieferungen als politisches Druckmittel genutzt werden.

Geopolitische Risiken stehen eng im Zusammenhang mit den politischen, ökonomischen und sozialen Risiken und Herausforderungen eines Landes. Zudem sind die bilateralen (politischen und wirtschaftlichen) Beziehungen zwischen den unmittelbar im Wasserstoffhandel interagierenden Staaten eine weitere Risikodimension.

- **Politische Faktoren** in Produktions- oder Transitländern können die Stabilität und politische Lage eines Landes bzw. einer Region und damit die Zuverlässigkeit von Wasserstofflieferungen beeinflussen. Politische Instabilität sowie innerstaatliche,

regionale oder internationale Konflikte und Kriege stellen ein Risiko für die Importsicherheit dar. Zu den politischen Risikofaktoren zählen Kriege und Konflikte, Terrorismus und Piraterie sowie Institutionelle Stabilität. Erfasst werden können politische Länderrisiken über diverse Indizes, wie z. B. den Global Peace Index, Global Terrorism Index oder den Fragile State Index.

- Neben politischen Faktoren beeinflussen zahlreiche **ökonomische Faktoren** das Risikopotenzial von Herkunftsländern. Die wirtschaftliche Situation in einem Land hat Auswirkungen auf die politische und soziale Stabilität, die Entwicklung des Wasserstoffmarktes und Unternehmen. Ökonomische Faktoren eines Landes können eng mit globalen ökonomischen Entwicklungen verwoben sein. Zu den ökonomischen Faktoren zählen die wirtschaftliche Stabilität, die finanzwirtschaftliche Lage, die wirtschaftliche Freiheit, Korruption und energiewirtschaftliche Parameter. Als Indikatoren zur Bewertung der ökonomischen Stabilität können u. a. der Economic Diversification Index, die Weighted Average Capital Costs (WACC), der Economic Freedom Index, der Corruption Perceptions Index und Wertverluste durch Stromausfälle (Value of Lost Load) herangezogen werden.
- **Soziale Faktoren** geopolitischer Energierisiken sind eng mit den anderen Faktoren verknüpft und können insbesondere Sekundärrisiken ökonomischer Faktoren sein und politische Risiken bedingen. Soziale Ungleichheit und Spannungen sowie Konflikte über Ressourcen können zu Instabilität führen und stellen ein Risiko für einen stabilen und zuverlässigen Wasserstoffmarkt dar. Soziale Länderrisiken werden z. B. durch den Gini Index, die Jugendarbeitslosigkeit oder den Zugang zu Strom und sauberem Trinkwasser erfasst.
- Auch die **bilateralen Beziehungen** zwischen den in der Lieferkette involvierten Akteuren spielen eine zentrale Rolle für die Versorgungssicherheit. Enge wirtschaftliche, diplomatische und kulturelle Beziehungen können dabei das Risiko der Unterbrechung oder Beschränkung von Wertschöpfungsketten verringern. Indikatoren für die Einordnung bilateraler Beziehungen können Handelsabkommen, Handelsvolumen und Investitionsflüsse sein.

Geopolitische Risiken ausgewählter Versorgungskorridore

Die Analyse des geopolitischen Risikopotenzials Spaniens, Algeriens, der Vereinigten Arabischen Emirate (VAE) und Chiles hat gezeigt, dass jedes Land individuelle Chancen und Risiken mit sich bringt.



Spanien als Mitglied der Europäischen Union (EU) und gefestigte Demokratie zeichnet sich durch geringe geopolitische Risiken für deutsche Wasserstoffimporte aus. Der gemeinsame EU-Binnenmarkt, der gemeinsame Energiesektor sowie die Möglichkeit des Pipelinetransports bieten zahlreiche Vorteile für Unternehmen, Investoren und die Versorgungssicherheit Deutschlands.



Algerien hat als möglicher Wasserstoffexporteur dank großen Potenzials erneuerbarer Energien, der geografischen Nähe zur EU und den Plänen des EU-Versorgungskorridors über das südliche Mittelmeer gute Voraussetzungen. Das Land steht jedoch vor zahlreichen innerstaatlichen - politischen, wirtschaftlichen sowie sozialen - Herausforderungen.

Auch die Umschwünge und Konflikte der MENA-Region (*Middle East and North Africa*), wie z. B. der Konflikt zwischen Algerien und Marokko, stellt ein Risiko für die Versorgungssicherheit Deutschlands dar. Die Produktion von Wasserstoff könnte für Algerien allerdings einen wichtigen Beitrag leisten, die wirtschaftliche Abhängigkeit des Exportes fossiler Energien zu reduzieren und die Wirtschaft des Landes zu diversifizieren.



Die VAE zeichnen sich durch eine gute wirtschaftliche Lage und politische Stabilität aus. Jedoch liegen die VAE in einer instabilen und konfliktreichen Region. Dies führt auch auf Grund dreier kritischer Meerengen auf der Schifffahrtsroute von den VAE nach Deutschland zu Transportrisiken für Wasserstoffimporte. Auch wenn die Diversifizierung der Wirtschaft in den VAE stark vorangetrieben wird, bleibt abzuwarten inwiefern die Energiewende ein Risiko für die wirtschaftliche, soziale und schließlich auch die politische Stabilität der VAE - und der Region - darstellt.



Chile bietet besonders starke wirtschaftliche Freiheiten und entwickelte sich daher zu einem Land, das besonders attraktiv für Investoren und Unternehmen ist. Soziale Unzufriedenheit und soziale Spannungen führten jedoch dazu, dass die politische und wirtschaftliche Stabilität ins Wanken geriet. Die aktuelle Ungewissheit über die Entwicklung der chilenischen Verfassung und damit der Ausrichtung des politisch-wirtschaftlichen Systems stellen Risiken für Wasserstoffprojekte dar.

1 Hintergrund zu Versorgungssicherheit und Geopolitik

In diesem Kapitel werden zunächst die konzeptionellen Grundlagen für die Analyse der geopolitischen Risikofaktoren im globalen Wasserstoffhandel behandelt. Zu den Grundlagen zählt die Thematik der Energieversorgungssicherheit sowie das Konzept der Geopolitik.

1.1 Versorgungssicherheit

Die Diskussion rund um Energieversorgungssicherheit basiert auf der Annahme, dass eine ununterbrochene Versorgung mit Energie zentral für das Funktionieren einer jeden Volkswirtschaft und Gesellschaft ist (Kruyt et al., 2009; Sovacool & Mukherjee, 2011).

Versorgungssicherheit bezeichnet dabei den ununterbrochenen, bzw. ohne ungeplante Störungen gewährleisteten, Zugang zu Energiequellen. Energieversorgungssicherheit wird in erster Linie mit den Importen von Öl und zunehmend insbesondere auch Gasimporten in Verbindung gebracht.¹

Das Konzept der Versorgungssicherheit geht über eine rein physikalische Definition der geographischen Verfügbarkeit von Energiequellen hinaus. Da Ressourcen wie Öl und Gas global gehandelt werden können und sich Knappheit auf den Preis der Rohstoffe auf dem Weltmarkt ausüben, hat Versorgungssicherheit auch eine ökonomische Dimension. Zudem sind die politische Stabilität der Energieproduzenten und Transitländer, ebenso wie externe Schocks, z. B. Extremwetterereignisse, entscheidend, da all dies Auswirkungen auf eine zuverlässige Versorgung hat.

Aus ökonomischer Perspektive ist Handel - und damit Importe - allgemein als positiv zu bewerten. Bereits 1776 beschrieb Adam Smith in *The Wealth of Nations* Handel als „positive-sum game“ und hob hervor, dass alle Handelspartner von Handel mit spezialisierten Gütern profitieren können. Auch David Ricardo bestätigte im Jahr 1817 in seinem Buch *On the Principles of Political Economy and Taxation* die positiven Effekte von Handel in seiner These zum Komparativen Kostenvorteil („comparative advantage“).

Aus geopolitischer Perspektive kann Handel allerdings auch Risiken mit sich bringen. Insbesondere im Energiesektor wird eine starke Energieimportabhängigkeit als ein inhärentes Risiko bewertet, denn mit Importen können auch Abhängigkeiten und Vulnerabilitäten einhergehen. Importsicherheit ist für Deutschland aufgrund der geringen inländischen Ressourcen von großer Bedeutung und spielt bei der Diskussion um Deutschlands Energiesicherheit eine zentrale Rolle. Auch im Zuge der Energiewende bleibt die Importsicherheit ein zentrales Thema (Ariadne, 2021; Fraunhofer ISI, 2020).

¹ Ein anderer Schwerpunktbereich ist die Versorgungssicherheit in der Stromerzeugung, um dauerhaft eine zuverlässige und stabile Stromversorgung zu gewährleisten. Die Energiewende stellt eine enorme Herausforderung für die Stromerzeugung und den Stromtransport dar. Die Versorgungssicherheit in der Stromerzeugung ist damit inländisch bzw. intra-europäisch eine zentrale Aufgabe, jedoch nicht Thema der vorliegenden Analyse.

Als Kompass der deutschen Energiepolitik gilt das energiepolitische Zieldreieck (siehe Abbildung 2). Neben Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit bzw. Bezahlbarkeit ist die Versorgungssicherheit ein zentrales Ziel. Der Grundsatz für Versorgungssicherheit ist „die Energienachfrage in Deutschland jederzeit effizient [zu] decken“ (BMWK, 2021a). Es ist eine Energieversorgung zu schaffen, die externen Schocks standhalten kann.

Maßnahmen zur Sicherung der Energieversorgungssicherheit umfassen daher die Diversifikation der Bezugsquellen, um nicht an einzelne geographische Regionen oder Länder gebunden zu sein. Die Diversifikation der Energiequelle bzw. des

Energieträgers sowie der Transportrouten steigert die Versorgungssicherheit, ebenso wie ausreichende Inlandsproduktion. Neben der Diversifikation tragen auch stabile Beziehung-en zu Exporteuren und Transitländern sowie eine verlässliche Versorgungsinfrastruktur zu Versorgungssicherheit bei (BMW, 2020; Chester, 2010).

In vielen Energiesystemanalysen zeigt sich, dass Wasserstoff zukünftig nicht nur als Rohstoff, sondern auch als Energieträger eingesetzt werden wird. Mit zunehmendem Einsatz von Wasserstoff steigt auch die Notwendigkeit eine sichere und resiliente Wasserstoffversorgung aufzubauen. Wasserstoffversorgungssicherheit beschreibt den Zustand einer sicheren, zuverlässigen und bezahlbaren (und nachhaltigen) Versorgung Deutschlands mit Wasserstoffimporten (Ariadne, 2021).



Abbildung 2: Energiepolitisches Zieldreieck

Quelle: Eigene Abbildung

1.2 Die geopolitische Dimension von Wasserstoff

Energie spielt eine signifikante Rolle in zahlreichen Krisen und Konflikten. Geopolitik und Energie sind eng verwoben, sodass die Entstehung eines globalen Wasserstoffmarktes und die Energiewende geopolitische Auswirkungen haben. Im Folgenden wird die geopolitische Dimension der Energiewende und von Wasserstoff erläutert.

Geopolitik der Energiewende

Geopolitik wird in der öffentlichen Debatte allgemein als das Wechselspiel von Geographie und internationaler Politik verstanden. Der Begriff Geopolitik wird heutzutage verwendet um die Rolle geographischer Faktoren, wie z. B. natürlicher Ressourcen, auf die Beziehung zwischen Staaten, den Einfluss von Staaten im internationalen System und das Vorantreiben nationaler strategischer Interessen zu bezeichnen.

Durch die geografischen, geologischen sowie physikalischen Eigenarten von Energieressourcen und die zentrale Bedeutung von Energie für Gesellschaft und Wirtschaft sind die Themen Energie

und Geopolitik eng miteinander verknüpft (Månberger & Johansson, 2019; Scholten & Bosman, 2013). Der Zugang zu und die Versorgung mit Erdöl und Erdgas haben die Beziehungen zwischen Staaten und die Weltpolitik im letzten Jahrhundert stark geprägt. Die geografische Konzentration fossiler Energiereserven, die Importabhängigkeit großer Industriestaaten und strategischen Versorgungsrouten zu Bedarfszentren haben einerseits Konflikte befördert und andererseits zu Kooperation und Allianzenbildung geführt.

Die Transformation von Energiesystemen weltweit hat weitreichende geopolitische Auswirkungen. Die neue geopolitische Realität dekarbonisierter Energiesysteme wird sich deutlich von der geopolitischen Landschaft fossiler Energien unterscheiden. Zunehmend führen erneuerbare Energien zu Kooperation zwischen Staaten. Erneuerbare Energien können aber auch Wettbewerb und neuen Konflikten befördern (IRENA, 2019; Overland, 2019; Scholten et al., 2020).

Die Energiewende bietet geopolitische Chancen, birgt aber gleichzeitig auch (neue) Risiken. Länder, die große Mengen fossiler Energien importieren, können im Zuge der Energiewende zunächst ihre Abhängigkeit von fossilen Energien und damit auch von fossilen Großmächten und Transitrouten reduzieren. Mit wachsender Bedeutung sekundärer Energieträger wie z. B. Strom, Wasserstoff und Wasserstofffolgeprodukten und anderer wertvoller Ressourcen wie z. B. (Edel-) Metalle, seltenen Erden oder Mineralien, werden Abhängigkeiten und Vulnerabilität zunehmen (IRENA, 2019, 2022).

(UBA, 2022) zeigt, dass in Deutschland im Jahr 2020 die konventionellen Energieträger Steinkohle, Uran, Mineralöl und Erdgas zu nahezu 100 % importiert wurden. Diese Energieträger machten im gleichen Jahr rund 74 % des deutschen Primärenergieverbrauchs und 40 % der Bruttostromerzeugung aus. Erneuerbare Energien (EE) hatten im Jahr 2020 einen Anteil von rund 17 % am Primärenergieverbrauch und rund 44 % an der Bruttostromerzeugung. Auch wenn durch den Ausbau erneuerbarer Energien der EE-Anteil an der Bruttostromerzeugung stark erhöht werden kann, reichen die EE-Potenziale für eine Substitution des Primärenergieverbrauchs konventioneller Energieträger nicht aus. Das bedeutet, dass auch in einem dekarbonisierten deutschen Energiesystem Energieimporte notwendig sind, welche weiterhin mit Sicherheits- und Transitrisiken konfrontiert sein werden (Adelphi & Wilson Center, 2021).

Die geopolitischen Konsequenzen der Energiewende unterscheiden sich von der Geopolitik fossiler Energien. Da es auch in Zukunft grenzüberschreitenden Energie- und Ressourcenhandel geben wird, beschäftigt sich die Geopolitik der Energiewende nach wie vor mit den Fragen der Ressourcenversorgung, strategischer Infrastruktur, Versorgungs- und Handelsrouten und dem Risiko von Versorgungsunterbrechungen (Overland, 2019).

Geopolitische Dimension des Wasserstoffhandels

Es erscheint zunehmend realistisch, dass sich Wasserstoff und Wasserstofffolgeprodukte zu international gehandelten Ressourcen entwickeln und ein globaler Wasserstoffmarkt entsteht. Abbildung 3 gibt eine Übersicht über globale Szenarien für die Wasserstoffnachfrage im Jahr 2050. Szenarioübergreifend zeigt die Übersicht, dass sich der globale Wasserstoffbedarf bis 2050 um den Faktor 3 bis 6 vervielfachen könnte. Dabei könnte etwa ein Drittel des 2050 verwendeten grünen Wasserstoffs grenzüberschreitend gehandelt werden (IRENA, 2022). Der Aufbau eines

globalen Wasserstoff- und Wasserstofffolgeproduktmarktes, sowie die steigenden Investitionen in Wasserstofftechnologien führen zu geopolitischen und geökonomischen Veränderungen (IRENA, 2022).

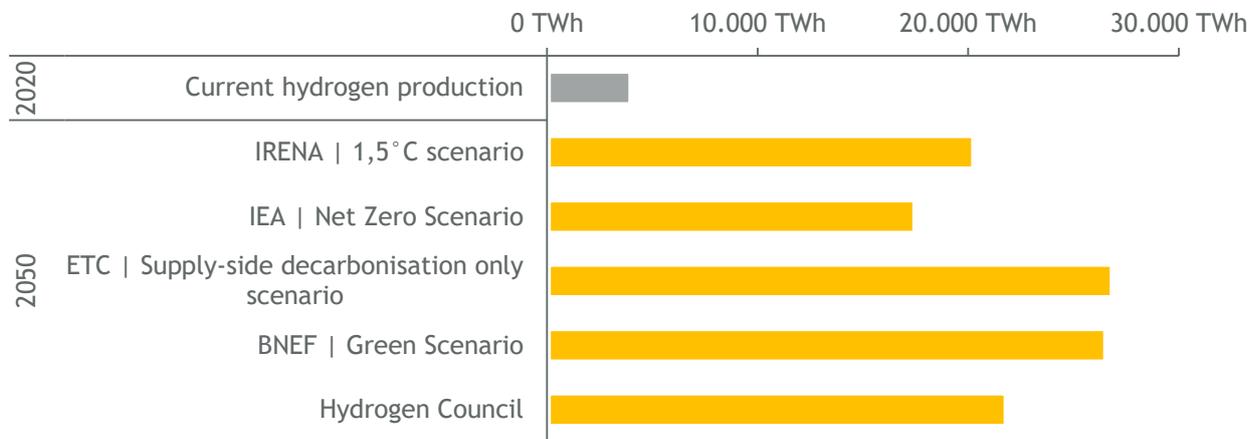


Abbildung 3: Abschätzungen für den globalen Wasserstoffbedarf im Jahr 2050

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf IRENA (2022)

Wie sich die für den weltweiten Handel notwendigen Wasserstoffversorgungsstrukturen entwickeln werden, ist bislang noch unklar. Es könnte sich ein zentralisiertes System, wie im Falle der heutigen Öl- und Gasexporteure, oder alternativ ein dezentrales Versorgungssystem, wie bei erneuerbaren Energien, entwickeln (de Blasio & Pflugmann, 2021). Am wahrscheinlichsten erscheint ein Mittelweg der beiden Optionen, wobei der internationale Wasserstoffhandel sich ähnlich wie der Gasmarkt entwickeln könnte. Dann würde der internationale Wasserstoffhandel primär regional via Pipeline stattfinden, ergänzt durch eine globale Dimension via Schifftransport.

Da grüner Wasserstoff grundsätzlich in jedem Land produziert werden könnte, erscheint es wahrscheinlich, dass sich weniger asymmetrische Marktstrukturen als im Falle des globalen Öl- und Gasmarktes entwickeln. Das liegt insbesondere daran, dass viele Staaten grünen Wasserstoff kostengünstig produzieren können (siehe EWI PtX Cost Tool, 2022) und Wasserstoff auch über lange Strecken transportiert werden kann.

Das Potenzial eines Landes wettbewerbsfähig grünen Wasserstoff zu produzieren, hängt in erster Linie von den EE-Potenzialen und der Verfügbarkeit von Wasserquellen ab. Zudem beeinflussen aber zahlreiche weitere Faktoren das Wasserstoffexportpotenzial eines Landes (siehe dazu Infobox 1).

Infobox 1: Einflussfaktoren des Wasserstoff-Erzeugungspotenzials

Entscheidender Faktor für das Wasserstoff-Exportpotenzial eines Landes ist die inländische Nachfrage nach Wasserstoff und -folgeprodukten sowie der Status quo der nationalen Energieversorgung.

Für den Aufbau von EE spielen die Kapitalkosten eine wichtige Rolle. Die Kapitalkosten unterscheiden sich heute für Staaten weltweit. Länder mit niedrigen Weighted Average Capital Costs (WACC)² haben daher große Potenziale besonders günstig EE herzustellen. Dazu zählen z. B. Australien und Chile. Eine Senken des WACC führt zu einer Veränderung der Kapitalkosten, wodurch die EE- und grüne Wasserstoffproduktion begünstigt wird (IEA, 2021, 2022; IRENA, 2022).

Neben den Kapitalkosten und Finanzierungsmöglichkeiten ist für die Planung und Umsetzung von Wasserstoffprojekten entscheidend, dass Humankapital vorhanden ist. Ausreichend Fachkräfte sowie Knowhow im Umgang mit Wasserstoff und Energieexporten ist Voraussetzung für den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft.

Neben den Produktionspotenzialen und den Produktionskosten, sind die Transportkosten wichtig, um die Exportpotenziale eines Landes abzuschätzen. Für die Exportpotenziale ist u. a. die geographische Lage eines Landes entscheidend; dabei v. a. die Nähe zu potenziellen Importeuren und ggf. der direkte Zugang zum Meer.

Das Infrastrukturpotenzial eines Landes erschließt sich zum einen über den Zustand und der Qualität der Infrastruktur eines Landes, dem Potenzial der Umwidmung existierender Gasinfrastruktur und der Erfahrung im Energiehandel. Länder, die über ein großes EE-Potenzial, ausreichend Wasserressourcen und über gute Infrastrukturpotenziale verfügen, könnten sich als bedeutende Exporteure positionieren. Andere Staaten, die über begrenzte EE-Potenziale verfügen und gleichzeitig eine große Wasserstoffnachfrage haben, werden perspektivisch neben eigener Wasserstoffproduktion auch signifikante Mengen Wasserstoff importieren müssen, um ihre Nachfrage zu decken.

Die Handelsflüsse von Wasserstoff und den Folgeprodukten werden sich von den heutigen fossilen Versorgungskorridoren unterscheiden. Allerdings könnten alte Abhängigkeiten, im Falle großer Wasserstoffimporteure, durch neue Abhängigkeiten ersetzt werden. Dies könnte insbesondere die Nachfragezentren Europa und Südost-Asien betreffen. Dennoch wird sich die Rolle und die Bedeutung einzelner Exporteure verändern. Während nordafrikanische Staaten als potenzielle Wasserstoffexporteure an Bedeutung im globalen Energiemarkt gewinnen könnten, könnten Länder des Mittleren Ostens an geopolitischer Relevanz verlieren (de Blasio & Pflugmann, 2021; Van de Graaf et al., 2020). Aufgrund neuer Wasserstoffhandelsströme entstehen auch neue Interdependenzen und Dependenz (IRENA, 2019, 2022).

² WACC ist eine Komponente der Kapitalkosten. Der WACC von Ländern weltweit unterscheidet sich deutlich. Es handelt sich beim WACC um eine Kapitalkostenkomponente, deren Entwicklung ungewiss ist (IRENA, 2022). Der WACC kann beispielsweise 20-50% der Levelised Cost of Electricity von großen Photovoltaik-Projekten ausmachen. Niedrige Finanzierungskosten sind daher für die Wirtschaftlichkeit der Energiewende und des Wasserstoffmarkthochlaufs wichtig (IEA, 2021, 2022).

Infobox 2: Geopolitische Chancen von Wasserstoff

Während die Energiewende und ein globaler Wasserstoffmarkt diverse Risiken birgt, entstehen auch zahlreiche geopolitischen Chancen.

Im Unterschied zum Erdöl- und Gasmarkt wird eine Wasserstoffwirtschaft weniger asymmetrische Strukturen aufweisen. Der globale Handel fossiler Energien ist primär von der Verfügbarkeit großer fossiler Reserven und der Nachfrage großer (Industrie-) Staaten geprägt. Im Gegensatz dazu verfügen Länder weltweit über EE-Potenziale und könnten theoretisch zumindest einen Teil ihrer Wasserstoffnachfrage durch eigene Produktion decken. Zahlreiche Länder könnten sich zu „Prosumern“ entwickeln, indem sie Wasserstoff konsumieren, aber auch selbst produzieren (Van de Graaf et al., 2020).

Neue Handelsströme könnten langfristig potenziell das Risiko, das mit besonders relevanten Erdgas- und Erdölversorgungsrouten verbunden ist, reduzieren, z. B. der Straße von Hormus (Van de Graaf et al., 2020).

Die Produktion und der Export von klimaneutralem Wasserstoff kann ressourcenreichen Petrostaaten zudem eine ökonomische Perspektive bieten. Die Energiewende betrifft fossile energieproduzierende Staaten direkt und diese müssen ihre Wirtschaft weg von fossilen Energieexporten diversifizieren. Stranded Assets stellen dabei ein großes Risiko für Exporteure fossiler Energien dar. Wasserstoff gibt diesen Staaten die Möglichkeit, ihre Wirtschaft zu diversifizieren. Eine solche Diversifizierung bietet diesen Staaten auch die Möglichkeit, eigene Klimaziele zu erreichen (IRENA, 2022; Van de Graaf et al., 2020).

Eine Wasserstoffwirtschaft umfasst neben der Erzeugung und dem Transport auch große Potenziale für Technologieanbieter. Bei der Herstellung von Wasserstofftechnologien wie Elektrolyseuren, Wasseraufbereitungsanlagen und anderem technischem Equipment könnten sich einzelne Länder als Technologielieferanten etablieren.

Allgemein wird ein zentraler Beitrag von grünem Wasserstoff zu Klimaschutzbestrebungen erwartet. Wasserstoff könnte 2050 neben der stofflichen Nutzung zusätzlich zwischen 12 und 22 % des Endenergieverbrauchs decken (IRENA, 2022). Insbesondere grüner Wasserstoff hat das Potenzial durch die Substitution fossiler Energieträger einen wichtigen Betrag dazu zu leisten den Klimawandel auszubremsen. Daraus ergibt sich das Potenzial zahlreiche negative geopolitische Effekte, wie z. B. Fluchtbewegungen und Klimakatastrophen, die zu Instabilität führen, abzuschwächen oder gar zu verhindern.

Die Europäische Kommission sowie Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU) zählen im globalen Vergleich zu den „Frontruntern“ und „Early Adopters“ im Wasserstoffmarkthochlauf. In der EU werden zahlreiche Projekte umgesetzt und große Fördersummen für den Markthochlauf eingesetzt. Damit spielt die EU eine wichtige Rolle beim Aufbau der Wasserstoffwirtschaft und könnte als großes Nachfragezentrum den Aufbau der globalen Wasserstoffwirtschaft nach eigenen Interessen mitgestalten.

2 Geopolitische Risiken im globalen Wasserstoffmarkt

Energieträger, insbesondere Rohstoffe wie Kohle, Öl, Erdgas, Biomasse oder Wasserstoff, können global auf dem Energiemarkt gehandelt werden. Der globaler Energiehandel umfasst damit die Lieferkette vom Energieexporteur bis zum Verbraucher. Auch für Wasserstoff ist zu erwarten, dass sich zukünftig globale Handelsketten entwickeln. In Kapitel 3 werden Risiken globaler Lieferketten, mit Fokus auf geopolitische Risiken im globalen Wasserstoffmarkt, diskutiert.

Risiken im Energiehandel

Globale Lieferketten sowie Energieimporte sind mit einer Vielzahl an potenziellen Risiken konfrontiert. Neben Naturkatastrophen, und technischem oder menschlichem Versagen, stellen auch diverse geopolitische Risiken eine Gefahr für die Versorgungssicherheit dar. Versorgungssicherheit wird gewährleistet, indem Risiken verhindert oder minimiert werden (Ariadne, 2021). Die Bewertung der Energieversorgungssicherheit eines Landes sollte daher neben dem Anteil der Energieimporte an der Energieversorgung und der Ersetzbarkeit einzelner Energieexporteure auch Aspekte wie die Stabilität der Energieproduzenten und Transport- und Transitriskien berücksichtigen (Fraunhofer ISI, 2020).

Definition geopolitischer Risiken und des Untersuchungsgegenstandes

Der Begriff geopolitische Risiken baut auf das breite Verständnis im öffentlichen Diskurs von Geopolitik. Geopolitische Risiken werden als die Gefährdung, Realisierung und Eskalation von Konflikten und Spannungen zwischen Staaten oder politischen Akteuren definiert (Caldara & Iacoviello, 2022). Geopolitische Risiken umfassen in dieser Analyse ein breites Spektrum geopolitischer Ereignisse, sowohl bereits existierende Konflikte als auch solche Strukturen, die eine Gefährdung darstellen und zu weiteren Spannungen führen könnten.

Fokus der Analyse sind geopolitische Wasserstoffimportrisiken. Das bedeutet, dass Umweltkatastrophen, technisches und Menschliches Versagen nicht Teil dieser Analyse sind. Geopolitische Risiken werden als Risiken im Zusammenhang mit Energieimporten und damit als externe Risiken - geographisch außerhalb des importierenden Staates - verstanden (B. Muñoz et al., 2015). Die betrachtete Wasserstoffversorgungskette umfasst die Inputproduktion, die Wasserstofferzeugung, den grenzüberschreitenden Transport und die Exportinfrastruktur bis hin zum Erreichen der deutschen Außengrenzen. Betrachtet werden alle geopolitischen Risiken, die eine Gefährdung der Wasserstoffversorgungssicherheit darstellen oder bei zunehmenden Spannungen darstellen könnten.

Geopolitische Risiken im Wasserstoffhandel

Internationale Wasserstofflieferketten können Risiken der Versorgungssicherheit mit sich bringen. Auch wenn der globale Wasserstoffhandel potenziell nicht das gleiche Volumen wie der heutige Handel mit Erdöl und Erdgas haben wird, können dennoch Risiken entstehen, die betroffene Länder oder Sektoren verwundbar machen (IRENA, 2022).

Aufgrund Deutschlands potenziell hohen Wasserstoffimportbedarfs ist die Wasserstoffimportssicherheit von Bedeutung. Geopolitische Energierisiken formen zum einen eine Gefahr für die Sicherstellung der Versorgung von Wasserstoffverbrauchern in Deutschland. Zum anderen stellen Investitionsrisiken eine Gefahr für deutsche Unternehmen dar und verteuern bzw. verlangsamen den Aufbau von Wasserstofflieferketten und damit den Wasserstoffmarkthochlauf.

Das Risikopotenzial des Wasserstoffhandels wird insbesondere von der Struktur der Wasserstofflieferketten bestimmt; d. h. vom Wasserstoffproduzenten bis zum Verbraucher. Neben der EE-Erzeugung, der Wasserressourcen und der Herstellung des Wasserstoffs, können sich im Transport konzentrierende Strukturen herausbilden, wie z. B.

- nicht ortsfeste Transportwege (z. B. Schifffahrtsrouten),
- überregionale Pipelines,
- Pipelines zu Knotenpunkten und
- Knotenpunkte der Infrastruktur (z. B. Verflüssigungsanlagen, Verladehäfen oder Großspeicher) (Adelphi & Wuppertal Institut, 2007).

Abhängigkeiten erlauben politischen Akteuren, innerstaatlichen Akteuren in Exportländern, internationalen Gruppierungen oder Akteuren in Drittstaaten die Versorgung mit Energie als Druckmittel zur Verfolgung politischer Interessen einzusetzen. Unabhängig von den Entwicklungen des globalen Energiemarktes stellen daher Versorgungsstörungen ein Risiko für Energieimporteure dar (B. Muñoz et al., 2015). Energieexporte werden immer wieder als politisches Druckmittel verwendet. In diesem Kontext wird auch von Energie als Waffe gesprochen³ (European Parliament, 2018). Bereits die Androhung, Energieexporte aus politischen Gründen zurückzuhalten, kann zu starken Unsicherheiten mit Effekten auf den Energiepreis führen (Fattouh, 2007).

Mit der steigenden Relevanz von Wasserstoff wächst auch die Gefahr, dass Wasserstofflieferungen als politisches Druckmittel genutzt werden. Geopolitische Risiken im Wasserstoffhandel lassen sich in vier Dimensionen einordnen:

- Politische Faktoren
- Ökonomische Faktoren
- Soziale Faktoren
- Bilaterale Beziehungen

Geopolitische Risiken stehen eng im Zusammenhang mit den **politischen, ökonomischen und sozialen Risiken** und Herausforderungen eines Landes. Zudem sind die **bilateralen Beziehungen** (politisch und wirtschaftlich) zwischen den unmittelbar im Wasserstoffhandel interagierenden Staaten eine weitere Risikodimension. Die einzelnen Risikodimensionen bewerten die geopolitische Sicherheit der Wasserstoffproduzenten und der Transitländer und -routen (B. Muñoz et al., 2015).

³ Energie wird von Staaten und politischen Akteuren instrumentalisiert und als (politische) Waffe eingesetzt. Energie wird sowohl als offensives als auch als defensives Instrument der Außenpolitik genutzt. Im Zuge der Energiekrise 2022 wird Russland immer wieder vorgeworfen Energie als Waffe gegen die EU einzusetzen (BMWK, 2022). Dieser Vorwurf gegen Russland seine Energieressourcen als politisches Druckmittel einzusetzen ist nicht neu; z. B. 2006, 2009 und 2015 unterbrach Russland die Gasversorgung der Ukraine; 2006 und 2007 stoppte Russland die Öllieferungen an die beiden baltischen Staaten Litauen und Estland. Aber auch andere Petrostaaten nutzen Energie als Druckmittel, z. B. die Organisation erdölexportierender Länder (OPEC) im Öl-Embargo 1973 oder Saudi-Arabien von 2014 bis 2015, um den Iran und Venezuela zu schwächen. Energie wird aber auch als defensives Instrument genutzt. Z. B. baute Aserbaidschan Gasbeziehungen zur EU auf um seine politische Unabhängigkeit nach dem Fall der Sowjetunion zu erhalten (European Parliament, 2018; Newnham, 2011).

Methodisches Vorgehen der Analyse

Im Folgenden werden die vier geopolitischen Risikodimensionen der Wasserstoffversorgungskette diskutiert und in weitere Risikofaktoren aufgeteilt. Bedeutend für die Ergebnisse der Analyse ist, dass die gesamte Bandbreite dieser Risiken erfasst wird. Die Zuordnung einiger geopolitischer Aspekte kann nicht immer eindeutig einer Risikodimension zugeordnet werden. Die hier vorgenommene Zuordnung dient der thematischen Orientierung.

Eine Bewertung der Zuverlässigkeit von Exportländern, den Transportrouten und der Investitionssicherheit ist schwierig, da das Risikopotenzial nicht unmittelbar messbar ist. Über eine Zuordnung von messbaren Variablen (quantitativ-qualitative Parametrierung) lassen sich Länderrisiken dennoch erfassen und vergleichen (Adelphi & Wuppertal Institut, 2007; B. Muñoz et al., 2015). Verschiedene Indikatoren können als Indiz für die identifizierten Risikofaktoren herangezogen werden. Eine nicht abschließende Aufzählung möglicher Indikatoren wird für alle Risikofaktoren angegeben.

2.1 Politische Faktoren

Diverse politische Faktoren in Produktions- oder Transitländern können die Stabilität und politische Lage eines Landes bzw. einer Region und damit die Zuverlässigkeit von Wasserstofflieferungen beeinflussen. Politische Instabilität sowie innerstaatliche, regionale oder internationale Konflikte und Kriege stellen ein signifikantes Risiko für die Importsicherheit dar. Diese Instabilität kann sich auf jeden Schritt der Wasserstoffwertschöpfungskette negativ auswirken. Politische Risiken werden im Folgenden in drei Bereiche unterteilt und diskutiert: **Kriege und Konflikte**, **Terrorismus und Piraterie** sowie **Institutionelle Stabilität** unterteilen.

Kriege und Konflikte

Ein wesentliches Risiko ist, dass Produzenten oder Transitstaaten von innerstaatlichen und zwischenstaatlichen Kriegen oder internationalen Konflikten betroffen sind (Fattouh, 2007). Kriege, Konflikte und Gewalt belasten den globalen Handel. Konflikte können die Stromerzeugung, die Wasserstoffherstellung und den Transport negativ beeinflussen und somit zu Versorgungsstörungen führen (B. Muñoz et al., 2015). Aber auch Preisschocks, Sanktionen oder Embargos als Folge oder Reaktion auf einen Konflikt, können weitreichende Folgen für die Versorgungssicherheit haben. Besonders deutlich sind diese Folgen z. B. im Falle der aktuellen Energiekrise als Folge des russischen Angriffs gegen die Ukraine oder im Falle des Ölembargos, das dem Krieg gegen Israel 1973 folgte.

Relevante Indikatoren

Global Peace Index | Konfliktbarometer des HIIK | Uppsala Conflict Data Program

Terrorismus und Piraterie

Auch organisierte Kriminalität, terroristische Gruppen und Piraterie gefährden Versorgungsketten. Energieinfrastruktur ist ein attraktives Ziel für terroristische Anschläge, da der potenzielle wirtschaftliche Schaden groß ist (Iskandarov et al., 2020). Anschläge sowie die Androhung von Anschlägen führen zu Unsicherheiten für Produzenten und Konsumenten und können Preissteigerungen initiieren. Im schlimmsten Fall trifft ein Anschlag eine strategische Versorgungsrouten.

Sowohl Energieanlagen, Pipelines als auch Tanker werden Ziel von Anschlägen. In den letzten 50 Jahren waren Erdöl- und Erdgaspipelines regelmäßig Ziel terroristischer Anschläge oder Ziel von Sabotageakten z. B. in Syrien, dem Irak, Ägypten, Algerien, Libyen oder Nigeria (Fattouh, 2007; Giroux, 2009; Lee, 2022; B. Muñoz et al., 2015). Zuletzt wurde z. B. im April 2022 eine Gaspipeline in Ägypten zu einem Anschlagziel der Terrorgruppe „Islamischer Staat“ (IS).

Neben Pipelines werden terroristische Anschläge auch auf die Strominfrastruktur, Tanker und sonstige Infrastrukturen durchgeführt. Solche Anschläge können auch für den Wasserstoffhandel ein Risiko darstellen. Hinzukommt das zunehmende Risiko von Cyberangriffen, die Stromversorgung und Pipelinebetrieb massiv stören können (Lee, 2022).

Neben terroristischen Anschlägen stellt Piraterie ein Risiko für den Wasserstofftransport via Tanker dar, betroffen ist hierbei z. B. die Küste Westafrikas (Hakirevic Prevljak, 2020).

Relevante Indikatoren

Global Terrorism Index | International Maritime Bureau Piracy Map

Institutionelle Stabilität

Neben Konflikten und Gewalttaten existieren weitere politische Faktoren, die ein Risiko für die Versorgungssicherheit darstellen können. Dazu zählen signifikante Veränderungen im politischen System oder hinsichtlich des regulatorischen Rahmens sowie schwache staatliche Institutionen und Governance Strukturen im Export- oder Transitland.

Politische Unruhen, Revolution oder Regimewechsel stellen Risiken für die Stabilität eines Landes und dessen bilateralen Beziehungen dar und können zudem sowohl zu innerstaatlichen wie auch internationalen Konflikten führen.

Schwache staatliche Institutionen führen zu politischen und wirtschaftlichen Unsicherheiten und können zu fragiler Staatlichkeit oder gar Staatszerfall führen. Fragile Staatlichkeit begünstigt Kriege, Gewalt, Kriminalität, Radikalisierung und Terrorismus. Institutionelle und politische Instabilität, sowie regulatorische Unsicherheit schrecken private Investoren ab (Leonard et al., 2022).

Relevante Indikatoren

Governance Effectiveness Index | Regulatory Quality Index | Fragile States Index

2.2 Ökonomische Faktoren

Neben politischen Faktoren beeinflussen auch zahlreiche ökonomische Faktoren das geopolitische Risikopotenzial von Exporteuren und Transitstaaten. Die wirtschaftliche Situation in einem Land hat Auswirkungen auf die politische und soziale Stabilität eines Landes, die Entwicklung des Wasserstoffmarktes und die betroffenen Unternehmen. Dabei kann eine Vielzahl unterschiedlicher ökonomischer Faktoren eine Rolle spielen, die allerdings auch eng mit globalen ökonomischen Entwicklungen verwoben sein können. Ökonomische Risiken werden im Folgenden in **wirtschaftliche Stabilität, finanzwirtschaftliche Lage, wirtschaftliche Freiheit, Korruption und energiewirtschaftliche Parameter** unterteilt.

Wirtschaftliche Stabilität

Wirtschaftliche Instabilität und eine schlechte wirtschaftliche Lage in Exportstaaten können den inländischen und auch den globalen Energiemarkt negativ beeinflussen. Wirtschaftliche Instabilität bezeichnet makroökonomische Schwankungen wie Schwankungen des Bruttoinlandsprodukts und der Inflationsrate. Makroökonomische Faktoren sind eng miteinander verwoben und können weitere negative Entwicklungen nach sich ziehen.

Wirtschaftliche Instabilität eines Landes kann u. a. zu geringeren Investitionen im Energiesektor führen und Investitionen für den Aufbau oder Erhalt von Energieinfrastrukturen reduzieren. Hinzukommt, dass eine schlechte wirtschaftliche Lage andere soziale und politische Risiken erhöht (B. Muñoz et al., 2015). Im Gegensatz dazu kann sich wirtschaftlicher Wohlstand förderlich auf die politische, wirtschaftliche und soziale Stabilität eines Landes ausüben.

Wichtig für die wirtschaftliche Stabilität eines Landes ist zudem die Struktur der Wirtschaft. Verfügt ein Staat über eine wenig diversifizierte Wirtschaft und ist stark von einer oder wenigen Einkommensquelle abhängig, ist das Land besonders vulnabel gegenüber Preisschocks und Zusammenbrüchen einzelner Märkte. Sichtbar ist dies im Falle der ressourcenreichen Petrostaaten.

Die Energiewende führt zu fundamentalen sozialen und ökonomischen Veränderungen, die weitreichende Folgen haben können. Während die Dekarbonisierung zahlreiche ökologische und makroökonomische Vorteile mit sich bringt, birgt sie dennoch auch neue Konfliktpotenziale mit geopolitischen Konsequenzen. Eine Destabilisierung von Petrostaaten könnte weitreichende Folgen haben. Hinzu kommt, dass der Klimawandel und daraus resultierende Lebensmittel- und Wasserknappheiten politische Instabilität und Konflikte fördern kann (IRENA, 2019).

Relevante Indikatoren

Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf | Inflationsrate | Economic Diversification Index (EDI) | Human Development Index (HDI)

Finanzwirtschaftliche Lage

Verschiedene Faktoren beeinflussen die finanzwirtschaftliche Lage eines Landes. Ein stabiles Finanzumfeld ist für sicheren und stabilen Handel von Bedeutung. Eine schlechte

finanzwirtschaftliche Lage, wie z. B. eine hohe Staatsverschuldung, kann weitreichende Folgen haben. Ausreichende finanzielle Mittel sind wichtig, um dem Staat Handlungsspielräume zu geben.

Durch eine schlechte finanzwirtschaftliche Lage steigt das Risiko der Abhängigkeit von externen Einflüssen, aber auch das Risiko staatlicher Instabilität nimmt zu. Durch eine hohe Staatsverschuldung können beispielsweise staatlichen Investitionen sinken, was sich negativ auf den Bildungssektor, die Höhe von Sozialleistungen sowie die öffentliche Infrastruktur auswirken kann.

Insbesondere Faktoren wie eine instabile Währung, starke Wechselkursschwankungen oder intransparente Kreditkonditionen schrecken Investoren ab und stellen ein Risiko für Energieprojekte dar.

Relevante Indikatoren

Anteil der notleidenden Kredite (Non-Performing Loans) | WACC | Wechselkursschwankungen
| Credit Rating

Wirtschaftliche Freiheit

Wirtschaftliche Freiheit ist für Energieunternehmen und die Versorgungssicherheit von großer Bedeutung. Zentrale Aspekte wirtschaftlicher Freiheit sind

- Rechtsstaatlichkeit,
- Vertragssicherheit,
- die Rolle bzw. das Eingreifen eines Staates in die Wirtschaft sowie
- die Regulierungen und die Offenheit der Märkte.

Die Offenheit des Marktes wird durch Handelsfreiheit, Investitionsfreiheit und finanzielle Freiheit definiert. Freier Wettbewerb reduziert die Benachteiligung ausländischer Unternehmen und begünstigt eine bestmögliche Versorgung.

Relevante Indikatoren

Economic Freedom Index

Korruption

Korruption stellt ein Risiko innerhalb der ökonomischen Risikofaktoren dar, ist aber ebenso mit der politischen Situation, insbesondere den Governance Strukturen eines Landes verbunden und könnte deshalb gleichermaßen als ein politischer Faktor eingeordnet werden. Korruption wird hier jedoch als ein ökonomisches Risiko eingeordnet, da durch Korruption zusätzliche Kosten entstehen können, die bei Projekten eingepreist werden müssen. Die Investitionskosten von Wasserstoffprojekten können aufgrund von Korruption steigen, wodurch auch die Wasserstoffkosten ansteigen können. Dadurch kann Korruption Investoren abschrecken (Debnath & Mourshed, 2018).

Insbesondere bei staatlichen Unternehmen (SOEs), wie sie im Energiesektor in vielen Staaten weltweit existieren, besteht die Sorge, dass ihre Aktivitäten durch Korruption beeinträchtigt werden.

Relevante Indikatoren

Corruption Perceptions Index (CPI) | Global Corruption Index (GCI)

Energiewirtschaft

Ein weiterer Indikator des ökonomischen Risikofaktors ist die Energiewirtschaft, bzw. vielmehr der Energiebedarf einer Wirtschaft. Bei hoher Energieintensität und einer hohen Energienachfrage steigt die Wahrscheinlichkeit, dass inländische Bedarfe und Energieexporte miteinander abgewogen werden. Insbesondere für Staaten mit großem Bevölkerungswachstum stellt sich die Frage wie viel Energie in Zukunft tatsächlich noch für Exporte zu Verfügung steht. Ägypten hat sich beispielsweise von einem Öl- und Gasexporteur zu einem Importeur gewandelt.

Eine sichere Energieversorgung, eine stabile und zuverlässige Energieinfrastruktur sowie ausreichend Investitionen in das Energiesystem sind wichtige Voraussetzungen für zuverlässige Energieexporte. Probleme der Energieversorgung des Export- oder Transitlandes können Versorgungsrisiken darstellen und politische und soziale Reaktionen, wie Unruhen oder politische Markteingriffe nach sich ziehen.

Relevante Indikatoren

Energieintensität | Wertverluste durch Stromausfälle

2.3 Soziale Faktoren

Soziale Faktoren geopolitischer Energierisiken sind eng mit anderen Faktoren verknüpft und können insbesondere Sekundärrisiken ökonomischer Faktoren sein und politische Risiken bedingen. **Soziale Ungleichheit und Spannungen sowie Konflikte über Ressourcen** können zu Instabilität führen.

Soziale Ungleichheit und Spannungen

Soziale Ungleichheit in einem Land kann zu Konflikten führen die ein Risiko für die Versorgungssicherheit darstellen (B. Muñoz et al., 2015). Soziale Ungleichheit äußert sich z. B. durch Wohlstands- und Einkommensungleichheit.

Die Kluft zwischen Arm und Reich, eine Ungleiche Verteilung von Wohlstand und Landbesitz sowie das Gefühl der Zukunftslosigkeit kann soziale Unruhen begünstigen und zu wirtschaftlicher Instabilität führen. Bezieher niedriger Einkommen können wenig in Bildung investieren, was negative Auswirkungen auf das Innovationspotenzial eines Landes und das wirtschaftliche Wachstum haben kann.

Eine hohe Arbeitslosigkeit in der Gesamtbevölkerung und insbesondere unter jungen Leuten kann das Gefühl der Zukunftslosigkeit mit sich bringen und stellt ein großes Risiko für die soziale Stabilität eines Landes dar. Auch Hunger und Armut, die Migrationsbewegungen nach sich ziehen können, sind zentrale Risikofaktoren für die nationale Sicherheit.

Soziale Spannungen in Form von Unruhen sowie fehlender sozialer Akzeptanz stellen ein weiteres Risiko für den globalen Lieferketten dar. Die Zufriedenheit der Bevölkerung ist ein wichtiger Faktor der Stabilität eines Landes. Die allgemeine Zufriedenheit der Bevölkerung reduziert die Gefahr von Spannungen und Konflikten. Blockaden innerhalb eines Landes, welche zu Störungen der Infrastruktur führen, oder Streiks der Arbeiterschaft können ein Risiko für die Versorgungssicherheit darstellen.

Ethnisch-religiöse Spannungen innerhalb eines Landes bergen ein inhärentes Konfliktpotenzial. Die Akzeptanz von erneuerbare Energie- und Wasserstoffexport-Projekten sowie lokale Teilhabe senkt das Risiko sozialer Spannungen. Soziale Spannungen lassen sich nur schwer messen, über Indikatoren kann jedoch ein Einblick gegeben werden.

Relevante Indikatoren

Gini Index (Einkommensungleichheit) | Armut | Arbeitslosigkeit | Jugendarbeitslosigkeit | World Happiness Report

Konflikte über Ressourcen

Konflikte oder Wettbewerb um, möglicherweise knappe, lokale Ressourcen stellen ein Risiko dar. Insbesondere in Ländern mit starkem Bevölkerungswachstum, können Verteilungskonflikte über Ressourcen wie z. B. Nahrungsmittel, Wasser, Energie und fruchtbaren Boden zunehmen.

Die Produktion grünen Wasserstoffs verbraucht rund 15 kg Wasser je kg produziertem Wasserstoff (Woods et al., 2022). Gleichzeitig handelt es sich bei den Regionen mit viel EE-Potenzial oftmals um Regionen, in denen die Verfügbarkeit von Wasser zunehmend kritischer wird. Wasserstoff spielt daher auch eine Rolle im Energie-Wasser-Nexus. Wasserentsalzungsanlagen können dieses Problem nur bedingt lösen, da enorme Entsalzungskapazitäten nötig wären (Woods et al., 2022).

Insbesondere da, wo Wasser bereits heutzutage eine knappe Ressource ist, bzw. nicht die gesamte Bevölkerung Zugang zu ausreichend und sauberem Wasser hat, kann die Produktion von Wasserstoff Spannungen hervorrufen. Es ist zu erwarten, dass aufgrund des Klimawandels die Wasserproblematik in vielen Ländern zunimmt. Wenn der lokalen Bevölkerung Zugang zu diesen neuen Energien und Wasserressourcen gewährt wird, könnte dies akzeptanzfördernde Effekte haben. Sollte dies nicht der Fall sein, steigt dadurch das Konfliktpotential an.

Neben Wasserstoff können auch Folgeprodukte wie Ammoniak exportiert werden. Dieser grüne Ammoniak kann im Zielland entweder zu Düngemitteln weiterverarbeitet, über Cracker zu Wasserstoff aufgespalten werden oder als Kraftstoff eingesetzt werden (EWI, 2021). Grüner Ammoniak ist einfacher und kostengünstiger zu transportieren als reiner Wasserstoff und in der mittleren Frist wird ein großes Potenzial für internationalen Handel gesehen. Konventioneller Ammoniak wird heute bereits international gehandelt (EWI, 2021; Odenweller et al., 2022).

Ammoniak ist ein wichtiges Vorprodukt der Düngemittelproduktion und damit zentraler Input für die Landwirtschaft. Insgesamt trägt Ammoniak heute zu rund 50 % der globalen Lebensmittelproduktion bei. Ein ausgeweiteter weltweiter Handel und ein verstärkter Wettbewerb um Ammoniak könnten Preissteigerungen bei Düngemitteln und damit bei Lebensmitteln hervorrufen. Ein Anstieg lokaler Konsumentenpreise stellt dabei ein inhärentes Risiko für soziale Spannungen dar (IRENA & AEA, 2022).

Relevante Indikatoren

Bevölkerungszahl | Bevölkerungswachstum | Zugang zu Strom | Zugang zu sauberem Trinkwasser | Wasserstress

2.4 Bilaterale Beziehungen

Neben den zahlreichen Faktoren, die die Stabilität in einzelnen Exportstaaten und Transitländern beeinflussen, spielt auch die Beziehung zwischen den in der Lieferkette involvierten Akteuren eine zentrale Rolle. Die Natur der Beziehung von Staaten zueinander ist daher eine weitere wichtige Dimension der geopolitischen Risiken.

Enge wirtschaftliche, diplomatische und kulturelle Beziehungen können das Risiko der Unterbrechung oder Beschränkung von Wertschöpfungsketten reduzieren. Der Grad der diplomatischen und wirtschaftlichen Verflechtung ist ein Zeichen gegenseitiger Verpflichtungen und gegenseitigen Vertrauens. Umso größer die Verflechtung, desto stabiler erscheinen die bilateralen Beziehungen, was sich positiv auf die Versorgungssicherheit auswirkt (B. Muñoz et al., 2015).

Die politischen Beziehungen zwischen Staaten charakterisieren sich z. B. durch die Existenz formaler diplomatischer Beziehungen, die Anzahl an Botschaften und diplomatischen Vertretern oder die Anzahl der Staatsbesuche. Auch Partnerschaftsabkommen, z. B. im Falle Deutschlands Energiepartnerschaften, oder EU-Assoziierungsabkommen können ein Indiz für gute Beziehungen sein. Deutschland hat beispielsweise Wasserstoffpartnerschaften u. a. mit Namibia, Kanada, Australien und Neuseeland und Energiepartnerschaften u. a. mit Saudi-Arabien, Katar, Marokko abgeschlossen. Die Existenz eines Energiepartnerschaftsabkommens bedeutet allerdings nicht, dass dadurch Importsicherheit in jedem Fall gewährleistet ist. Deutschland hatte auch zu Russland bis Anfang 2022 eine strategische Energiepartnerschaft.

Neben den diplomatischen Beziehungen sind auch intensiver Handel sowie Direktinvestitionen (FDI, *Foreign Direkt Investment*) zwischen Staaten ein Indiz für die Intensität bilateraler Beziehungen. Hinzukommt, dass die an Handels- und Investitionsabkommen beteiligten Akteure Sicherheiten geben können.

Spannungen politischer sowie handelspolitischer Art stellen hingegen ein Risiko für die Versorgungssicherheit dar. Aus Spannungen können Handels- und Investitionsbeschränkungen resultieren, wie z. B. Quoten, FDI-Beschränkungen, Zölle, Importrestriktionen, Transitrestriktionen oder Exportrestriktionen. Handelsspannungen können zu erheblichen wirtschaftlichen und finanziellen Störungen führen.

Relevante Indikatoren

Handelsabkommen | Importvolumen | Exportvolumen | FDI inflow | FDI outflow

3 Diskussion der geopolitischen Risiken spezifischer Versorgungskorridore

Deutschland wird auf lange Sicht signifikante Mengen an Wasserstoff importieren (EWI et al., 2022). Aufgrund der begrenzten EE-Potenziale Deutschlands ist eine rein inländische Erzeugung grünen Wasserstoffs nicht möglich. Ein globaler Handel von Wasserstoff ist daher notwendig und ökonomisch sinnvoll, da trotz hoher Transportkosten ein Import grünen Wasserstoffs perspektivisch günstiger ist als eine heimische Erzeugung. Wie ein globaler Wasserstoffmarkt aussehen wird, ist jedoch noch nicht absehbar. Zahlreiche Staaten streben an, Wasserstoffexporteur zu werden und andere Staaten setzen darauf, Wasserstoffbedarfe über Importe decken zu können.

Um die geopolitischen Risiken im globalen Wasserstoffhandel zu diskutieren, wurden vier potenzielle wasserstoffexportierende Staaten ausgewählt. Diese Staaten sind Spanien, Algerien, Chile und die Vereinigten Arabischen Emirate (VAE). Die Länder wurden ausgewählt, um ein diverses Bild abzubilden. Die potenziellen Wasserstoffexporteure unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Entfernung zu Deutschland, der Transport- und Transitroute sowie des politischen Systems.

Im Folgenden werden geopolitische Risiken beispielhaft für die ausgewählten Länder diskutiert. Dazu wurden einige Indikatoren ausgewählt, welche die Dimensionen der geopolitischen Risiken widerspiegeln. Für jedes Land wurde in diesem Zuge eine Übersicht erstellt. Weitergehende Informationen zu diesen Indikatoren sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Erläuterung der Indikatoren der Länderprofile

	Indikator	Einheit	Kommentar	Basisjahr	Quelle
Basisdaten	Population		Einwohnerzahl	2021	
	BIP pro Kopf	\$/Population	Hohe Werte sind gut	2021	World Bank (2021b)
	Inflationsrate	%	Niedrige Werte sind gut; Verbraucherpreise (jährlich %)	2021	World Bank (2021d)
	Handelsabkommen		Handelsabkommen mit Deutschland bzw. der Europäischen Union	2022	European Commission (2022b)
	Credit Rating	AAA-D	Je mehr Buchstaben und je näher an A, desto besser	2022	S&P Global Ratings (2022)
Politische Faktoren	Global Peace Index	5-1	Niedrige Werte sind gut	2022	Vision of Humanity. (2022)
	Global Terrorism Index	10-0	Niedrige Werte sind gut	2022	Vision of Humanity (2021)
	Governance Effectiveness Index	-2.5-2.5	Hohe Werte sind gut	2020	World Bank (2022c)
	Regulatory Quality	-2.5-2.5	Hohe Werte sind gut	2020	World Bank (2020c)
Ökonomische Faktoren	Economic Freedom Index	0-100	Hohe Werte sind gut	2022	The Heritage Foundation (2022a)
	Corruption Perception Index	0-100	Hohe Werte sind gut	2021	Transparency International (2021)
	Energieintensität	MJ/\$ BIP	Niedrige Werte sind gut; Primärenergieverbrauch in Bezug zum BIP (2017 PPP)	2019	World Bank (2019)
Bilaterale Faktoren	Import	Mrd. €	Hohe Werte bedeuten eine stärkere Wirtschaftsbeziehung; Import aus Deutschland	2021	Destatis 2022a
	Export	Mrd. €	Hohe Werte bedeuten eine stärkere Wirtschaftsbeziehung; Exporte nach Deutschland	2021	Destatis 2022a
	Outflow	Mrd. €	Direktinvestitionen im Ausland (negativ = Desinvestition)	2021	UNCTAD (2022)
	Inflow	Mrd. €	Ausländische Direktinvestitionen (negativ = Desinvestition)	2021	UNCTAD (2022)
Soziale Ungleichheit & Spannungen	Armut	%	Niedrige Werte sind gut; Anteil der Population unterhalb der Armutsgrenze: \$2,15 pro Tag (2017 PPP)	2019	World Bank (2021e)
	Gini-Index (Einkommensun- gleichheit)	%	Niedrige Werte sind gut; Ausmaß, in dem die Einkommensverteilung zwischen den Individuen innerhalb einer Volkswirtschaft von einer vollkommenen Gleichverteilung abweicht	2020	World Bank (2021c)
	Arbeitslosenrate	%	Niedrige Werte sind gut; Anteil an der gesamten Erwerbsbevölkerung	2021	World Bank (2021f)
	Jugendarbeitslosenrate	%	Niedrige Werte sind gut; Anteil an der gesamten Erwerbsbevölkerung im Alter von 15-24 Jahren	2021	World Bank (2021g)
	Wasserstresslevel	%	Niedrige Werte sind gut; Frischwasserentnahme im Verhältnis zu den verfügbaren Frischwasserressourcen	2019	World Bank (2022b)
	Zugang zu Elektrizität	%	Hohe Werte sind gut; Anteil der Bevölkerung mit Elektrizitätszugang	2020	World Bank (2020a)
	Zugang zu sauberem Trinkwasser	%	Hohe Werte sind gut; Anteil der Bevölkerung mit Zugang zu sicherem Trinkwasser	2020	World Bank (2020b)

Quelle: Eigene Darstellung

3.1 Spanien

LÄNDERPROFIL SPANIEN



Basisdaten		Veränderung
Population	47.326.687 (2021)	-0,08 % (2021)
BIP pro Kopf	30.116 USD (2021)	5,13 %
Inflationsrate	3,09 % (2021)	
Handelsabkommen	Europäischer Binnenmarkt	
Credit Rating	A (S&P, 2022)	

Politische Faktoren

Kriege & Konflikte (2022)

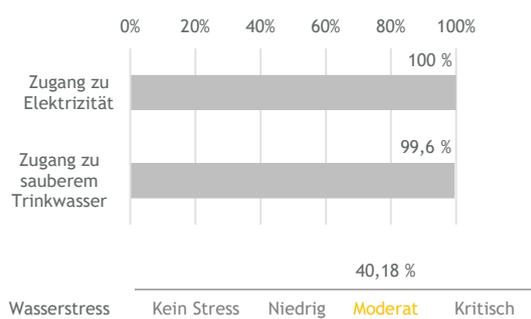


Institutionelle Stabilität (2020)



Soziale Faktoren

Konflikte über Ressourcen (2020)



Soziale Ungleichheit & Spannungen

Armutquote	0,6 %	(2019)
Gini Index (Einkommensungleichheit)	34,7	(2019)
Arbeitslosenrate	14,7 %	(2021)
Jugendarbeitslosenrate	36,9 %	(2021)

Ökonomische Faktoren

Wirtschaftliche Freiheit (2022)



Korruption (2021)



Energiewirtschaft - Energieintensität

	MJ/\$ BIP	
Spanien	4,67	(2019)
EU	4,59	(2019)
Deutschland	5,31	(2019)

Bilaterale Faktoren

Wirtschaftsbeziehungen (2021)

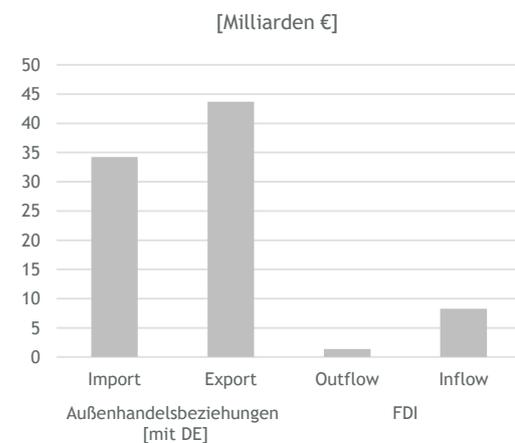


Abbildung 4: Übersicht relevanter Eckdaten und Indizes für geopolitische Risiken - Spanien

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Quellen zitiert in Tabelle 1

Mögliche Transportroute

Wasserstoff könnte von Spanien über die angekündigte Pipeline von Barcelona nach Marseille (Pinedo & Carreño, 2022) und von Frankreich nach Deutschland transportiert werden. Alternativ wäre ein Schiffstransport nach Deutschland möglich.

Politische Faktoren

Bis auf den nicht-gewaltsamen Konflikt mit dem Vereinigten Königreich über das Territorium der Halbinsel von Gibraltar (HIIK, 2022) ist Spanien in keinem internationalen Konflikt aktiv involviert. In Spanien existieren jedoch weiterhin innerstaatliche Konflikte über die Unabhängigkeit zweier Gebiete (HIIK, 2022). Insbesondere die Unabhängigkeitsbestrebungen Kataloniens und damit verbundenen Proteste und Festnahmen stellen eine politische Herausforderung für die Nationalregierung dar.

Spanien ist eine gefestigte parlamentarische Demokratie und Mitglied der EU. Die politische Stabilität des Landes liegt deutlich über dem globalen Durchschnitt. Dennoch wurde die spanische Politik in den letzten Jahren zunehmend unbeständiger, was an der Zersplitterung des Parlaments, den Unabhängigkeitsbewegungen in Katalonien und mehrmals vorgezogenen Parlamentswahlen sichtbar wurde (Economist Intelligence Unit, 2021). Der Governance Effectiveness Index sank von 1,2 im Jahr 2015 auf 0,9 im Jahr 2020.

Ökonomische Faktoren

Spaniens wirtschaftliche Position hat sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert. Zwischen den Jahren 2000 und 2021 ist das BIP um 28 % gestiegen (Destatis, 2022b). Die Coronapandemie hat die spanische Wirtschaft hart getroffen. Im Jahr 2021 verbesserte sich die Lage und das BIP wuchs um 5,1 %. Die wirtschaftliche Stärke einzelner Regionen Spaniens unterscheidet sich signifikant. Katalonien hat gefolgt von Madrid den größten Betrag zum BIP Spaniens (Shapiro, 2018). Die Inflationsrate lag 2021 bei 3,09 %.

Das Haushaltsdefizit erfüllte seit 2012 nur einmal die EU-Regel von unter 3 % des BIPs. Die Staatsverschuldung ist von 109 % des BIP im Jahr 2019 auf 141 % des BIP im Jahr 2020 angestiegen. Höhere Zinsen auf neue Kredite sind eine Herausforderung für Spanien. Um das Haushaltsdefizit und die Staatsverschuldung zu verringern, bedarf es politischer Einheit, die aktuell fehlt. Spanien erhält umfassende Finanzmittel der EU z. B. aus dem Next Generation EU (NGEU) Fund (Chislett, 2022). Der Europäische Wirtschaftsraum und die Währungsunion bieten signifikante ökonomische Chancen und finanzwirtschaftliche Sicherheiten.

Spaniens wirtschaftliche Freiheit liegt über dem weltweiten Durchschnitt, aber unterhalb des regionalen Durchschnitts, die hohen Staatsausgaben und die schlechte Haushaltslage belasten das Ranking Spaniens. In den anderen Kategorien der wirtschaftlichen Freiheit, wie z. B. der Rechtsstaatlichkeit und der regulatorischen Effizienz sowie der Marktoffenheit schneidet das Land gut ab (The Heritage Foundation, 2022d). Das Land hat eine diversifizierte Wirtschaft und für Unternehmen kaum landesspezifische wirtschaftliche Risiken (Allianz Trade Economic Research, 2021a). Strukturelle Reformen zur Förderung der Wettbewerbsfähigkeit, dem Arbeitsmarkt und dem Steuersystem sind dennoch notwendig (OECD, 2021).

Soziale Faktoren

Die derzeit angespannte wirtschaftliche Lage innerhalb der EU führt zu einer politischer Polarisierung in Spanien (Nogueira Pinto, 2022). Spanien zeichnet sich in der EU durch eine hohe Arbeitslosenrate aus. Die Arbeitslosenrate lag im Jahr 2021 mit 14,73 % jedoch unter dem 10 Jahresdurchschnitt von 19,38 %. Gleichzeitig fehlen Fachkräfte, insbesondere im Bausektor (Chislett, 2022). Die Jugendarbeitslosigkeit ist besonders hoch, auch wenn sie seit 2012 gesunken ist. Sie lag 2021 bei 37 %. Insgesamt ist das soziale Konfliktpotenzial in Spanien dennoch gering.

Bilaterale Faktoren

Deutschland und Spanien verbinden enge freundschaftliche Beziehungen und gute Wirtschaftsbeziehungen (Die Bundesregierung, 2022). Der Intra-EU Handel machte im Jahr 2020 61 % der spanischen Exporte aus. Insgesamt 9,8 % der spanischen Exporte gingen 2021 nach Deutschland. Deutschland ist nach Frankreich das wichtigste Zielland für spanische Exporte. Von den gesamten Importen Spaniens stammten im Jahr 2021 10,6% aus Deutschland, was Deutschland zum wichtigsten Herkunftsland spanischer Importe macht (Destatis, 2022b; European Commission, 2022c). Der Europäische Binnenmarkt schafft Sicherheit, Stabilität und Verlässlichkeit der wirtschaftlichen Beziehungen.

3.2 Algerien

LÄNDERPROFIL ALGERIEN



Basisdaten	Veränderung	
Population	44.616.626 (2021)	1,73 % (2021)
BIP pro Kopf	3.765 USD (2021)	3,85 %
Inflationsrate	7,23 % (2021)	
Handelsabkommen	vorhanden	
Credit Rating	n/a (S&P, 2022)	

Politische Faktoren

Kriege & Konflikte (2022)

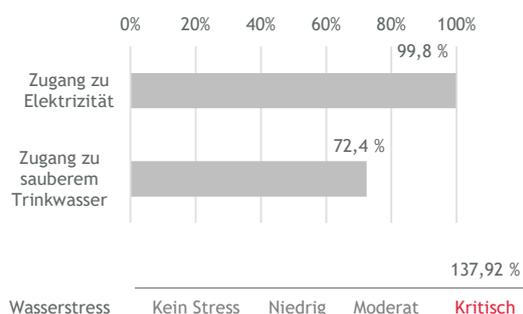


Institutionelle Stabilität (2020)



Soziale Faktoren

Konflikte über Ressourcen (2020)



Soziale Ungleichheit & Spannungen

Armutquote	0,2 % (2019)
Gini Index (Einkommensungleichheit)	27,6 (2011)
Arbeitslosenrate	12,7 % (2021)
Jugendarbeitslosenrate	31,9 % (2021)

Ökonomische Faktoren

Wirtschaftliche Freiheit (2022)



Korruption (2021)



Energiewirtschaft - Energieintensität

	MJ/\$ BIP	
Algerien	5,04	(2019)
EU	4,59	(2019)
Deutschland	5,31	(2019)

Bilaterale Faktoren

Wirtschaftsbeziehungen (2021)

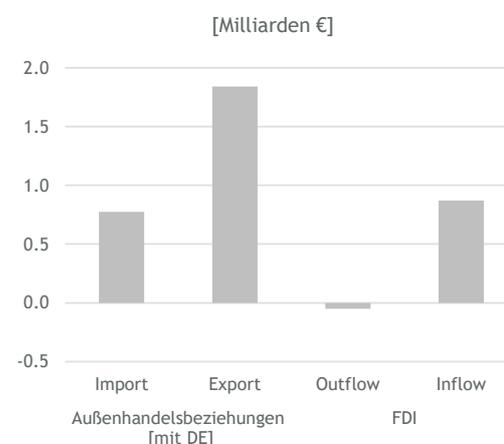


Abbildung 5: Übersicht relevanter Eckdaten und Indizes für geopolitische Risiken - Algerien

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Quellen zitiert in Tabelle 1

Mögliche Transportroute

Algerien ist Teil der MENA-Region (*Middle East and North Africa*). Wasserstoff aus Algerien könnte per Pipeline und via Schifftransport nach Deutschland transportiert werden. Algerien ist per Pipeline über Spanien mit Europa verbunden. Zudem existieren weitere Pipelineverbindungen nach Europa über Tunesien und Marokko. Die EU-Kommission sieht laut REPowerEU Plan einen Wasserstoffversorgungskorridor über das Südliche Mittelmeer vor (European Commission, 2022a, 2022d). Alternativ ist der Transport verflüssigten Wasserstoffs per Schiff durch die Straße von Gibraltar möglich.

Politische Faktoren

Die territoriale Unterteilung der MENA-Region war in der Vergangenheit immer wieder Auslöser von Spannungen und Konflikten in der Region. Die Nachbarstaaten Algeriens Marokko, Libyen, Niger, Tunesien und Mali sind alle von inner- und zwischenstaatlichen Konflikten betroffen. Marokkos gewaltsame Krise über das Gebiet der West-Sahara führt auch zu einer Intensivierung des seit dem Jahr 1963 anhaltenden zwischenstaatlichen Konflikts mit Algerien (HIIK, 2022; Rachidi, 2022).

Auch innerstaatlich ist Algerien mit zwei Konflikten konfrontiert. Die Volksgruppe der Berber strebt weiterhin Autonomie an und ein Konflikt mit der Opposition blieb im Jahr 2021 weiterhin intensiv (HIIK, 2022).

Terrorismus stellt eine Gefahr für die Region dar. 2021 wurde Algerien von drei Terroranschlägen getroffen. Auch die Energieinfrastruktur Algeriens wurde Ziel terroristischer Anschläge z. B. wurden in den Jahren 2013 und 2016 Anschläge auf die Gasinfrastruktur ausgeübt (Aljazeera, 2016; CTED, 2017; Giroux, 2009; Tichý, 2019).

Die Bevölkerung Algeriens ist hinsichtlich der schwachen Wirtschaft und des politischen Systems unzufrieden. Das Land verfügt über eine mäßig bis geschwächte institutionelle Stabilität (siehe Governance Effectiveness Index). Algeriens Politik wird geprägt von dem Streben nach politischen Veränderungen und dem Ziel des Machterhalts der Eliten. In den letzten Jahren kam es immer wieder zu Protesten und zuletzt zu einer politischen Krise (Bertelsmann Stiftung's Transformation Index (BTI), 2022a; Ottaway, 2021; Porter, 2019). Dies hat Auswirkungen auf die Fähigkeit der Regierung u. a. für den Privatsektor wichtige politische Strategien und Regulierungen sowie grundsätzlich notwendige politische Reformen umzusetzen (siehe Regulatory Quality Index) (World Bank, 2022a).

Ökonomische Faktoren

Die Corona-Pandemie sowie der Absturz der Ölpreise im Jahr 2020 hat die algerische Wirtschaft getroffen. Im Jahr 2021 stieg das BIP dennoch um 3,8 % an. Die wirtschaftliche Lage des fossil geprägten Exporteurs erholt sich aktuell insbesondere aufgrund der hohen Energiepreise (World Bank, 2021a). Im Jahr 2021 lag die Inflationsrate mit 7,23 % deutlich über dem 10 Jahresdurchschnitt von 4,77 %. Die Arbeitslosenrate lag mit 12,7% (2021) weiterhin über dem Vor-Corona-Pandemie Niveau.

Aufgrund derzeit hoher Gewinne aus Energieexporten hat sich der (Außen-) Finanzierungsbedarf des Landes signifikant verringert (World Bank, 2022a). Dennoch ist die Finanzstabilität des Landes aufgrund der Liquiditätsrisiken und des Refinanzierungsbedarfs von Banken angespannt. Die staatliche Verschuldung nahm weiterhin stark zu und erreichte im Jahr 2021 fast 60 % des BIPs (African Development Bank Group, 2022). Die Finanzinstitutionen des Landes sind zudem immer wieder mit Liquiditätsproblemen konfrontiert, was eine Gefährdung für Einkommen und Renten darstellt (BNR, 2021). Die Corona-Pandemie hat die Wechselkursstabilität einiger Schwellenmärkte, u. a. Algerien, stark getroffen (Economist Intelligence Unit, 2020; IMF, 2020).

Hinsichtlich der wirtschaftlichen Freiheit liegt Algerien unterhalb des globalen sowie regionalen Durchschnitts der MENA-Region; Algeriens wirtschaftliche Freiheit wird als repressiv bewertet. Die monetäre Freiheit bleibt weiterhin gewährleistet, aber insbesondere die Rechtsstaatlichkeit ist schwach. Auch der Marktzugang, ausländische Investitionen und der Zugang zu Krediten ist eingeschränkt (The Heritage Foundation, 2022b).

Die Wirtschaft Algeriens ist zu großem Teil staatlich organisiert. Insbesondere die Exporte des Landes sind nur wenig diversifiziert. Fast 95 % der Exporteinnahmen sind auf den Export von Öl und Gas zurückzuführen (The Heritage Foundation, 2022b). Damit ist das Land besonders vulnerabel gegenüber externen Schocks.

Korruption stellt weiterhin ein Problem in der MENA-Region und so auch in Algerien dar. Algerien befindet sich auf Korruptions-Rang 117 von 190 Ländern weltweit und leicht unter dem weltweiten Durchschnitt.

Im Vergleich zu anderen Entwicklungsländern ist der pro Kopf Energiekonsum des Landes hoch. Der Stromverbrauch nahm über die letzten Jahre rapide zu. Auch der Verbrauch von Erdgas und Öl stieg über die letzten dreißig Jahre signifikant an.

Soziale Faktoren

Insbesondere das Jahr 2019 war von Protesten aufgrund politischer und wirtschaftlicher Unzufriedenheit geprägt. Die Jugendarbeitslosigkeit ist in Algerien mit 32 % besonders hoch. Dies stellt ein großes Risiko für die soziale Stabilität dar. Um Unruhen zu vermeiden hat die Regierung ein Jugendarbeitslosengeld angekündigt.

Heute haben rund 28 % der Bevölkerung keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser und Algerien leidet unter großer Wasserknappheit. Auf Grund des Bevölkerungswachstums von durchschnittlich 2 % in den letzten 10 Jahre ist zu erwarten, dass der Ressourcenverbrauch von Energie, Bodenfläche und Wasser weiterhin ansteigen wird. Damit daraus keine sozialen Konflikte entstehen benötigt es effektive politische Maßnahmen.

Bilaterale Faktoren

Algerien ist ein wichtiger Partner und Gas-Lieferant Europas. Das Auswärtige Amt ordnet die algerisch-deutschen Beziehungen als gut ein. Deutschland war 2017 viert wichtigster Importeur algerischer Güter (WITS, 2017). Die schlechten Beziehungen zwischen Marokko und Algerien hatten zuletzt auch deutliche Auswirkungen auf die Beziehung der beiden Staaten zu europäischen Ländern. Marokko brach Anfang dieses Jahres alle diplomatischen Beziehungen zu

Deutschland und Spanien ab. Auch wenn sich die Beziehungen zu Deutschland und Spanien mittlerweile normalisiert haben, bleibt der Konflikt über die West-Sahara ein Risiko.

3.3 Vereinigte Arabische Emirate

LÄNDERPROFIL VEREINIGTE ARABISCHE EMIRATE



Basisdaten	Veränderung	
Population	9.991.083 (2020)	1,01 % (2020)
BIP pro Kopf	36.285 USD (2020)	3,41 % (2019)
Inflationsrate	-2,08 % (2020)	
Handelsabkommen	-	
Credit Rating	AA (S&P, 2022)	

Politische Faktoren

Kriege & Konflikte (2022)

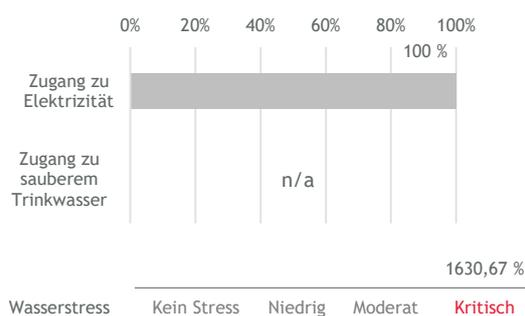


Institutionelle Stabilität (2020)



Soziale Faktoren

Konflikte über Ressourcen (2020)



Soziale Ungleichheit & Spannungen

Armutquote	0,0 %	(2019)
Gini Index (Einkommensungleichheit)	26	(2018)
Arbeitslosenrate	3,4 %	(2021)
Jugendarbeitslosenrate	10,7 %	(2021)

Ökonomische Faktoren

Wirtschaftliche Freiheit (2022)



Korruption (2021)



Energiewirtschaft - Energieintensität

	MJ/\$ BIP	
VAE	10,5	(2019)
EU	4,59	(2019)
Deutschland	5,31	(2019)

Bilaterale Faktoren

Wirtschaftsbeziehungen (2021)

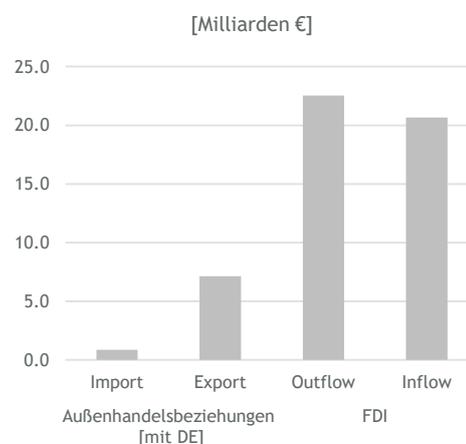


Abbildung 6: Übersicht relevanter Eckdaten und Indizes für geopolitische Risiken - Vereinigte Arabische Emirate

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Quellen zitiert in Tabelle 1

Mögliche Transportroute

Die Schifffahrtsroute von den VAE nach Deutschland verläuft durch vier Engstellen, die Straße von Hormus, Bab al-Mandab, den Suez Kanal und der Straße von Gibraltar. Jede Meerenge kann aus diversen Gründen ein Risiko darstellen, z. B. durch menschliches oder technisches Versagen, Naturkatastrophen oder politisches Geschehen. Die wirtschaftliche und damit strategische Bedeutung einer Seeroute steigert die Vulnerabilität. Das von diesen Meerengen ausgehende Risiko hängt eng mit den innerstaatlichen und zwischenstaatlichen Konflikten und Kriegen der angrenzenden Länder ab.

Die Straße von Hormus, die zwischen dem Oman und dem Iran verläuft, ist das weltweit wichtigste Nadelöhr des globalen Ölhandels. 2018 wurde rund ein Drittel der globalen per Schiff gehandelten Ölmenge sowie ein Viertel des LNG-Handels durch die Straße von Hormus transportiert (EIA, 2019a). Die VAE haben eine Ölpipeline, die die Straße von Hormus umgeht und einen direkten Zugang zum Indischen Ozean ermöglicht.

Der Chokepoint Bab al-Mandab westlich des Jemen gelegen verbindet das Rote Meer mit dem Golf von Aden und ist ebenfalls eine strategische Meerenge im globalen Öl- und LNG-Handel (EIA, 2019b). Der Krieg im Jemen stellt eine unmittelbare Gefährdung des Seehandels der Bab al-Mandab Seestraße dar, z. B. durch die Verminung der Meerenge durch Huthi-Rebellen (Vaughan & Henderson, 2017).

Zudem bleiben Piraterie und bewaffnete Raubüberfälle weiterhin ein Risiko an der ostafrikanischen Küste (One Earth Future, 2020). Auch der Suez Kanal ist wirtschaftlich und strategisch von großer Bedeutung. Die Vulnerabilitäten durch eine Blockade dieses Schifffahrtskanals in Ägypten wurde durch die Blockade im März 2021 sichtbar.

Politische Faktoren

Die VAE befinden sich in der konfliktreichsten Region der Welt und sind selbst in diversen Konflikten und Disputen involviert. Das Friedensabkommen mit Israel 2020 führte zu einer Normalisierung der bilateralen Beziehungen, dennoch bleiben diverse andere Konflikte weiterhin bestehen. Der Iran wird von den VAE als Gefahr für die regionale Stabilität und Sicherheit wahrgenommen und auch die Beziehungen zwischen Katar und den VAE bleiben angespannt. Die VAE waren an der Seite von Saudi-Arabien mit Truppen im Jemen Krieg involviert (HIIK, 2022). Anfang 2022 wurden Öltanker und Infrastruktur der VAE Ziel von Anschlägen der Huthi Rebellen.

Die VAE sind eine Föderation aus sieben Monarchien und seit der Gründung vor mehr als 50 Jahren politisch stabil. Demokratische Reformen sind nicht auf der politischen Agenda. Die Legitimität des Staates wird weiterhin nahezu ohne Ausnahmen akzeptiert (Bertelsmann Stiftung's Transformation Index (BTI), 2022c).

Ökonomische Faktoren

Seit 2000 ist das BIP um 99 % gewachsen (Destatis, 2022c). Die VAE befinden sich in einer wirtschaftlich guten Lage. Das BIP pro Kopf liegt mit 36.284 United States Dollar (USD) weit über dem globalen Durchschnitt. Nachdem die Inflationsrate im Jahr 2008 bei über 12 % lag, befand sich die Wirtschaft der VAE 2020 mit einer Inflationsrate von -2,1 % in einer Deflation. Die

Inflationsrate der VAE schwankt immer wieder deutlich. Mit 38,3 % des BIP ist die Bruttostaatsverschuldung der VAE relativ niedrig (Destatis, 2022c). Auch hinsichtlich des Credit Ratings schneiden die VAE mit AA gut ab (S&P Global Ratings, 2022).

Das Land hat über die letzten Jahrzehnte hinsichtlich der Marktwirtschaft große Fortschritte gemacht. Die Regierung hat zahlreiche Marktliberalisierungsmaßnahmen umgesetzt. VAE ist das wirtschaftlich freiste Land der MENA-Region und steht wirtschaftlich besser dar als der weltweite Durchschnitt (The Heritage Foundation, 2022e).

Die wirtschaftliche Diversifizierungsstrategie zeigt Wirkung. Nur 30 % des BIP stammt aus den Sektoren Öl und Gas (Bertelsmann Stiftung's Transformation Index (BTI), 2022c). Trotz der Diversifizierung der Wirtschaft bleiben die VAE dennoch wirtschaftlich von den Unsicherheiten auf den globalen Öl- und Gasmärkten betroffen (Allianz Trade Economic Research, 2022).

Soziale Faktoren

Armut und Ungleichheit treffen nur einen kleinen Teil der Bevölkerung, weshalb dies kein Risiko für die soziale Stabilität der VAE darstellt. Die Jugendarbeitslosigkeit lag im Jahr 2021 bei 10,7 %. Eine Gefahr für die soziale Stabilität besteht insbesondere, wenn sehr gut ausgebildete junge Leute keine passende Arbeitsstelle finden können.

Die VAE zählen zu den Ländern mit einem besonders hohen Wasserstresslevel. Wasserknappheit stellt eine Gefahr dar, denn dadurch können Konflikte und Migration begünstigt werden.

Bilaterale Faktoren

Die VAE sind größter Handelspartner Deutschlands in der Region. Beide Regierungen verkündeten die Wirtschaftskooperation zur Entwicklung grünen Wasserstoff auszubauen (Auswärtiges Amt, 2021; Fischer, 2022). Aktuell gibt es kein Handelsabkommen zwischen der EU und den VAE.

3.4 Chile

LÄNDERPROFIL CHILE



Basisdaten		Veränderung
Population	19.212.632 (2021)	0,5 % (2021)
BIP pro Kopf	16.503 USD (2021)	11,67 % (2021)
Inflationsrate	4,52 % (2021)	
Handelsabkommen	vorhanden	
Credit Rating	A (S&P, 2022)	

Politische Faktoren

Kriege & Konflikte (2022)

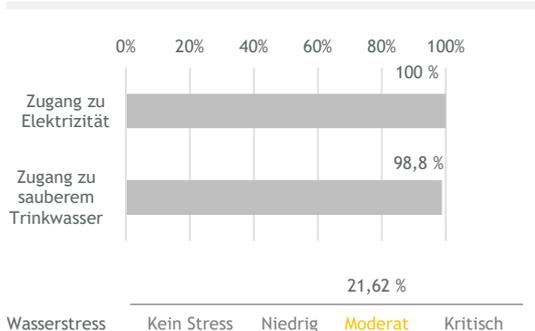


Institutionelle Stabilität (2020)



Soziale Faktoren

Konflikte über Ressourcen (2020)



Soziale Ungleichheit & Spannungen

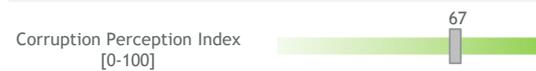
Armutquote	0,4 % (2019)
Gini Index (Einkommensungleichheit)	44,9 (2020)
Arbeitslosenrate	9,1 % (2021)
Jugendarbeitslosenrate	21,4 % (2021)

Ökonomische Faktoren

Wirtschaftliche Freiheit (2022)



Korruption (2021)



Energiewirtschaft - Energieintensität

	MJ/\$ BIP	
Chile	6,27	(2019)
EU	4,59	(2019)
Deutschland	5,31	(2019)

Bilaterale Faktoren

Wirtschaftsbeziehungen (2021)

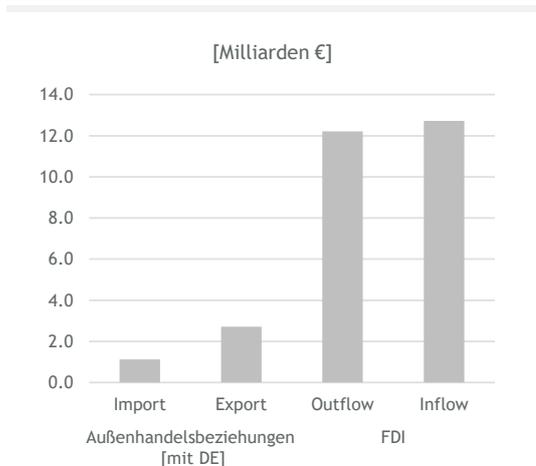


Abbildung 7: Übersicht relevanter Eckdaten und Indizes für geopolitische Risiken - Chile

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Quellen zitiert in Tabelle 1

Mögliche Transportroute

Wasserstoff oder Wasserstofffolgeprodukte können aus Chile durch den Panama Kanal und anschließend über den Atlantik nach Deutschland transportiert werden. Alternativ wäre ein kontinentaler Transport z. B. per Schienen- oder Straßentransport an die Ost-Küste Lateinamerikas möglich, um den Panama Kanal zu umgehen. Entlang der Küsten Perus, Ecuadors und Kolumbiens kommt es immer wieder zu Piratenangriffen (ICC, 2022), wobei der größte Teil der Angriffe in territorialen Gewässern, Hafennähe und Binnengewässern stattfindet (One Earth Future, 2020).

Politische Faktoren

Chile zählt weltweit zu den friedlichen Ländern (siehe Global Peace Index in Abbildung 7). Mit Bolivien und dem Vereinigten Königreich ist Chile seit längerem im Disput über territoriale Belange. Chile ist in keinem internationalen Konflikt oder Krieg involviert. Innerstaatliche Konflikte stellen aber eine Herausforderung für das Land dar. Der gewaltsame Konflikt zwischen indigener Bevölkerung und der Regierung sowie Konzernen der Forstwirtschaft über Territorien und Autonomie besteht weiterhin (HIIK, 2022). Chile fällt durch einen hohen Terror Index, 2021 global Platz 18 von 163 Ländern, auf. Es kommt immer wieder zu Anschlägen durch Extremisten der indigenen Gruppe der Mapuche (IEP, 2022). 2022 hielten zudem gewaltsame Proteste an, die den sozialen Unruhen des Jahres 2019 folgten (HIIK, 2022).

Chile ist eine stabile Demokratie mit weitreichenden politischen Rechten und Freiheiten (Freedom House, 2022). Die politische Stabilität ist besser als der weltweite Durchschnitt und besser als in den Nachbarstaaten, dennoch hat sich die Lage in den vergangenen Jahren verschlechtert. Seit den 1990er Jahren galt Chile politisch und wirtschaftlich als besonders stabil und wurde als das Wirtschaftswunder Lateinamerikas angesehen. Jedoch versagte die Regierung neben der wirtschaftlichen Freiheit auch die soziale Umverteilung voranzutreiben.

Bei schweren Protesten im Jahr 2019 machte die Bevölkerung ihren Unmut kund und forderte grundlegende Veränderungen. Im Jahr 2022 wurde der Vorschlag eines neuen Verfassungstextes in einem Referendum abgelehnt. Die Ungewissheit über die Entwicklung der chilenischen Verfassung hat seit 2019 zu Unsicherheit bei Investoren geführt (Economist Intelligence Unit, 2022; Stuenkel, 2022).

Ökonomische Faktoren

Über die letzten Jahrzehnte hat Chile ein signifikantes Wirtschaftswachstum erzielt und die Armut im Land konnte stark reduziert werden. Im Jahr 2020 verfiel das Land jedoch durch die Corona-Pandemie in eine Rezession. 2021 wuchs das BIP wieder um 11,7 %. Im gleichen Jahr erreichte die Inflation 4,5 %, über die letzten 10 Jahre lag sie durchschnittlich bei 3,2 % und damit im Rahmen des von der Zentralbank Chiles gesteckten Zieles von 2% bis 4 % (Bertelsmann Stiftung's Transformation Index (BTI), 2022b).

Die Regierung greift nach der Corona-Pandemie auf starke finanzpolitische Unterstützung zurück. 2021 erreichte das Haushaltsdefizit 7,7 % des BIPs (World Bank, 2022d). Der Wechselkurs des

chilenischen Pesos blieb trotz der Proteste 2019 und der Folgen der Corona-Pandemie relativ stabil (Bertelsmann Stiftung's Transformation Index (BTI), 2022b).

Chile zählt zu den besonders offenen Volkswirtschaften weltweit. Der Economic Freedom Index ordnet Chile auf Platz 20 ein. Das Land hat sich jedoch seit dem Jahr 2017 hinsichtlich der wirtschaftlichen Freiheit verschlechtert; insbesondere im Bereich Handelsfreiheiten und Fiscal Health. Chile hat besonders niedrige Barrieren für ausländische Unternehmen und Investoren (The Heritage Foundation, 2022c). Inwiefern durch eine neue Verfassung Änderungen in dieser Hinsicht folgen ist abzuwarten. Dies kann als Risiko für Unternehmen und Investoren eingeordnet werden (Allianz Trade Economic Research, 2021b).

Chiles Exporte werden von Rohstoffexporten dominiert. Im Jahr 2020 machten Rohstoffe 52 % der Exporte des Landes aus (WITS, 2020). Damit ist Chile sensitiv gegenüber Änderungen von Rohstoffpreisen wie insbesondere dem globalen Kupferpreis (Allianz Trade Economic Research, 2021b).

Soziale Faktoren

Chile hat massive Fortschritte in der Armutsbekämpfung gemacht. Im Jahr 2020 lebten 0,4 % der Bevölkerung unterhalb der Armutsgrenze von 2,50 USD. Jedoch kam es 2019 zu starken - u. a. auch gewaltsamen - Protesten für bessere ökonomische und soziale Bedingungen für die breite Bevölkerung. In Chile liegt eine hohe Einkommensungleichheit vor was der Gini-Index mit 44,9 zeigt.

Im Jahr 2020 sank die Arbeitslosenquote im Vergleich zum Vorjahr leicht auf 9,1%. Das Land hat eine hohe Jugendarbeitslosigkeit von 21,39 %. Diese ist höher als in den Nachbarstaaten Peru und Bolivien. Der Anteil der Sozialausgaben gemessen am BIP lag im Jahr 2019 bei 11,4 % und damit deutlich unterhalb des Durchschnitts der OECD von 20 % und Deutschlands von 25,9 % (OECD, 2019). Insbesondere werden die Maßnahmen im Bereich der Bildung, des Gesundheitswesens und des Rentensystems als unzureichend wahrgenommen (O'Neil, 2022).

Indigene Gruppen und die chilenische Regierung sowie Konzerne tragen derzeit einen Konflikt über Diskriminierung sowie über Land und Ressourcenrechte aus (Gonzalez, 2020; Human Rights Watch, 2021; Maihold & Reisch, 2021). Umweltkonflikte in Chile nehmen zu. In Chile liegen einige der trockensten Regionen der Welt. Das Land erlebt seit 2010 eine Megadürre. Wasserressourcen stehen, auch auf Grund der privatisierten Strukturen der chilenischen Wasserwirtschaft, immer wieder im Zentrum von Ressourcenkonflikten (Aitken et al., 2016; Boddenberg, 2020; A. A. Muñoz et al., 2020).

Bilaterale Faktoren

Deutschland und Chile pflegen gute bilaterale Beziehungen. Chile ist Teil zahlreicher Handels- und Wirtschaftsabkommen, unter anderem mit der EU. Chile wird von Deutschland insbesondere als wichtiger Partner in der Energiewende und bei dem Markthochlauf grünen Wasserstoffs angesehen. Dies wurde durch eine bilaterale Energiepartnerschaft und eine Absichtserklärung besiegelt (BMWK, 2021b). Deutschland importiert aktuell Chile primär Rohstoffe wie z. B. Kupfer und Nahrungsmittel (Auswärtiges Amt, 2022).

4 Ausblick

Geopolitische Risiken ergeben sich aus einer Vielzahl unterschiedlicher politischer, ökonomischer, sozialer und bilateraler Faktoren in den Export- und Transitländern. Daher muss eine Bandbreite verschiedener Risikofaktoren erfasst werden, um das Risiko der Wasserstoffimportssicherheit zu erfassen. Einzelne Variablen, wie z. B. eine bilaterale Energiepartnerschaft als Indikator für gute und zuverlässige bilaterale Beziehungen, können nicht als Garant für eine sichere Energieversorgung angesehen werden. Vielmehr können die einzelnen Variablen im Zusammenspiel dazu beitragen, das Risikopotenzial abzubilden.

Die Analyse des geopolitischen Risikopotenzials Spaniens, Algeriens, der VAE und Chiles hat gezeigt, dass jedes Land individuelle Chancen und Risiken mit sich bringt. Abbildung 8 gibt einen schematischen Überblick über die Einordnung der Länder in den verschiedenen Risikodimensionen.

Spanien als EU-Mitglied und gefestigte Demokratie zeichnet sich durch geringe geopolitische Risiken für deutsche Wasserstoffimporte aus. Der gemeinsame EU-Binnenmarkt, der gemeinsame Energiesektor sowie potenziell die Möglichkeit des Pipelinetransports bieten zahlreiche Vorteile für Unternehmen, Investoren und die Versorgungssicherheit Deutschlands.

Jedoch wird Spanien zum einen auf seinem Weg der Dekarbonisierung selbst einen hohen Wasserstoffbedarf haben. Zum anderen wird Deutschland mit anderen EU-Staaten, wie z. B. den Niederlanden oder Belgien, um spanischen Wasserstoff konkurrieren. Daher wird Spanien allein nicht den Importbedarf Deutschlands decken können.

Algerien hat als Wasserstoffexporteur dank großer EE-Potenziale, der geografischen Nähe zur EU und den Plänen des EU-Versorgungskorridors über das südliche Mittelmeer großes Potenzial. Das Land steht jedoch vor zahlreichen innerstaatlichen - politischen, wirtschaftlichen sowie sozialen - Herausforderungen. Auch die Umschwünge und Konflikte der MENA-

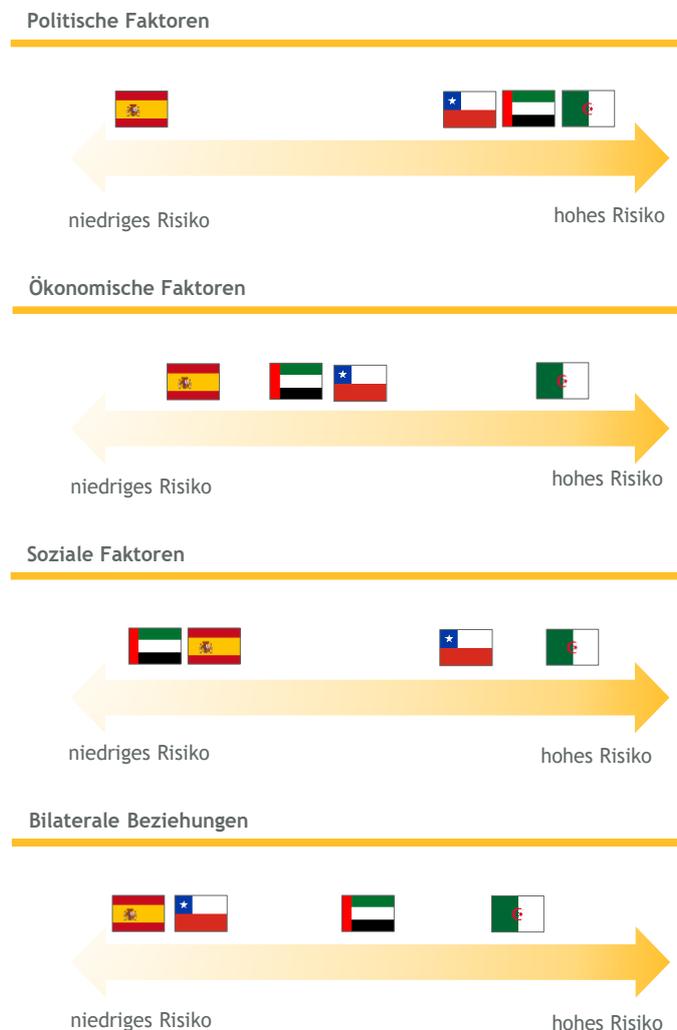


Abbildung 8: Einordnung ausgewählter Länder hinsichtlich ihres Risikopotenzials

Quelle: Eigene Darstellung

Region, wie z. B. der Konflikt zwischen Algerien und Marokko, stellt ein Risiko für die Versorgungssicherheit Deutschlands dar. Die Produktion von Wasserstoff könnte für Algerien allerdings einen wichtigen Beitrag leisten, die wirtschaftliche Abhängigkeit des Exportes fossiler Energien zu reduzieren und die Wirtschaft des Landes zu diversifizieren.

Die VAE zeichnen sich durch eine gute wirtschaftliche Lage und politische Stabilität aus. Jedoch liegen die VAE in einer instabilen und konfliktreichen Region. Dies führt auch auf Grund dreier kritischer Meerengen auf der Schifffahrtsroute von den VAE nach Deutschland zu Transportrisiken für Wasserstoffimporten.

Auch wenn die Diversifizierung der Wirtschaft in den VAE stark vorangetrieben wird, bleibt abzuwarten inwiefern die Energiewende ein Risiko für die wirtschaftliche, soziale und schließlich auch die politische Stabilität der Petromonarchien und der Region darstellt.

Chile bietet besonders starke wirtschaftliche Freiheiten und entwickelte sich daher zu einem Land, das besonders attraktiv für Investoren und Unternehmen ist. Soziale Unzufriedenheit und soziale Spannungen führten jedoch dazu, dass die politische und wirtschaftliche Stabilität ins Wanken geriet. Die aktuelle Ungewissheit über die Entwicklung der chilenischen Verfassung und damit der Ausrichtung des politisch-wirtschaftlichen Systems stellen Risiken für Wasserstoffprojekte dar.

Jedes Land verfügt über individuelle Vorteile und Herausforderungen hinsichtlich möglicher Wasserstoffimporte für Deutschland. Neben den diversen politischen, ökonomischen, sozialen und bilateralen Risikofaktoren der einzelnen Länder kommen auch noch unternehmensspezifische Faktoren hinzu. So kann eine langjährige Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, ein gutes kulturelles Verständnis und Knowhow in einem Unternehmen das spezifische Risikopotenzial beeinflussen.

Um eine Bandbreite von Ländern abzudecken und weitere Wasserstoffimportoptionen Deutschlands zu bewerten, erscheint eine vergleichende Betrachtung potenzieller Wasserstoffexporteure und Versorgungsrouten weltweit mittels eines quantitativen Ansatzes sinnvoll. Eine Quantifizierung geopolitischer Risiken bringt diverse Herausforderungen, wie z. B. Datenverfügbarkeit, Datenauswahl, Gewichtung der einzelnen Risikofaktoren, mit sich. Dennoch erscheint dies notwendig, um Deutschlands Wasserstoffversorgungssicherheit zu analysieren, damit nicht allein die Wasserstoffgestehungskosten für die Auswahl von Wasserstoffexporteuren herangezogen werden.

Literaturverzeichnis

- Adelphi, & Wilson Center. (2021). *21st Century Diplomacy: Foreign Policy is Climate Policy*.
<https://diplomacy21-adelphi.wilsoncenter.org/sites/default/files/media/uploads/documents/21stCenturyDiplomacy-040121.pdf>
- Adelphi, & Wuppertal Institut. (2007). *Die sicherheitspolitische Bedeutung erneuerbarer Energien*. 182.
- African Development Bank Group. (2022). *African Economic Outlook 2022*.
<https://www.afdb.org/en/documents/african-economic-outlook-2022>
- Aitken, D., Rivera, D., Godoy-Faúndez, A., & Holzapfel, E. (2016). Water Scarcity and the Impact of the Mining and Agricultural Sectors in Chile. *Sustainability*, 8(2), 128.
<https://doi.org/10.3390/su8020128>
- Aljazeera. (2016, März 18). *Algerian gas plant hit by rocket attack*.
<https://www.aljazeera.com/economy/2016/3/18/algerian-gas-plant-hit-by-rocket-attack>
- Allianz Trade Economic Research. (2021a). *Country Risk Report Spain*. https://www.allianz-trade.com/en_US/resources/country-reports/spain.html#link_internal_4hier
- Allianz Trade Economic Research. (2021b, September 23). *Country Risk Report Chile*.
https://www.allianz.com/en/economic_research/publications/country-risk/chile.html
- Allianz Trade Economic Research. (2022). *Country Risk Report United Arab Emirates*.
https://www.allianz-trade.com/en_global/economic-research/country-reports/United-Arab-Emirates.html
- Ariadne. (2021). *Wasserstoffimportsicherheit für Deutschland: Zeitliche Entwicklung, Risiken und Strategien auf dem Weg zur Klimaneutralität*.
<https://ariadneprojekt.de/publikation/analyse-wasserstoffimportsicherheit-fuer-deutschland-zeitliche-entwicklung-risiken-und-strategien-auf-dem-weg-zur-klimaneutralitaet/>
- Auswärtiges Amt. (2021). *Vereinigte Arabische Emirate: Beziehungen zu Deutschland*.
<https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/vereinigtearabischeemirate-node/bilaterale-beziehungen/202320#:~:text=Die%20VAE%20sind%20Deutschlands%20gr%C3%B6%C3%9Fter,betrag%202020%207%2C51%20Mrd>
- Auswärtiges Amt. (2022, September 30). *Germany and Chile: Bilateral relations*.
<https://www.auswaertiges-amt.de/en/aussenpolitik/chile/229466>
- Bertelsmann Stiftung's Transformation Index (BTI). (2022a). *BTI 2022 Country Report: Algeria*.
https://bti-project.org/fileadmin/api/content/en/downloads/reports/country_report_2022_DZA.pdf

- Bertelsmann Stiftung's Transformation Index (BTI). (2022b). *BTI 2022 Country Report: Chile*. https://bti-project.org/fileadmin/api/content/en/downloads/reports/country_report_2022_CHL.pdf
- Bertelsmann Stiftung's Transformation Index (BTI). (2022c). *BTI 2022 Country Report: United Arab Emirates*. https://bti-project.org/fileadmin/api/content/en/downloads/reports/country_report_2022_ARE.pdf
- BMWi. (2020). *Bericht zum Stand und zur Entwicklung der Versorgungssicherheit im Bereich der Versorgung mit Erdgas*. 32.
- BMWK. (2021a). *Auf dem Weg zum Energiesystem der Zukunft: 8. Monitoring-Bericht*. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Monatsbericht/Monatsbericht-Themen/2021/2021-04-auf-dem-weg-zum-energiesystem-der-zukunft.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- BMWK. (2021b, Juli 17). *Wasserstoff: Deutschland und Chile unterzeichnen Absichtserklärung*. <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Meldungen/Marktnachrichten/2021/20210714-chile.html>
- BMWK. (2022). *Pressemitteilung: Habeck zu russischen Gegensanktionen und Gazprom Germania*. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/05/20220512-habeck-zu-russischen-gegensanktionen-und-gazprom-germania.html>
- BNR. (2021, April 29). *Algerian Dinar Loses Stability, Falls Against Other Currencies*. <https://www.bnreport.com/en/algerian-dinar/>
- Boddenberg, S. (2020, März 3). *Der chilenische Wasser-Krieg*. <https://www.blickpunkt-lateinamerika.de/artikel/der-chilenische-wasser-krieg/>
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). Measuring Geopolitical Risk. *American Economic Review*, 112(4), 1194-1225. <https://doi.org/10.1257/aer.20191823>
- Chester, L. (2010). Conceptualising energy security and making explicit its polysemic nature. *Energy Policy*, 38(2), 887-895. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.039>
- Chislett, W. (2022, Mai 19). *Ups and downs of the Spanish economy*. <https://www.realinstitutoelcano.org/en/ups-and-downs-of-the-spanish-economy/>
- CTED. (2017). *Physical Protection of Critical Infrastructure against Terrorist Attacks*. United Nations Counter-Terrorism Committee Executive Directorate (CTED). <https://www.un.org/securitycouncil/ctc/sites/www.un.org.securitycouncil.ctc/files/files/documents/2021/Jan/cted-trends-report-march-2017-final.pdf>
- de Blasio, N., & Pflugmann, F. (2021). *The Geopolitics of Renewable Hydrogen*. Harvard Kennedy School.
- Debnath, K. B., & Mourshed, M. (2018). Corruption Significantly Increases the Capital Cost of Power Plants in Developing Contexts. *Frontiers in Energy Research*, 6, 8. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2018.00008>

Destatis. (2022a). *Aus- und Einfuhr (Außenhandel): Deutschland, Jahre, Länder 1990-2021*.

<https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=51000-0003&byypass=true&levelindex=0&levelid=1670572933315#abreadcrumb>

Destatis. (2022b). *Spanien: Statistisches Länderprofil*. Statistisches Bundesamt.

https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/spanien.pdf?__blob=publicationFile

Destatis. (2022c). *Vereinigte Arabische Emirate: Statistisches Länderprofil*.

https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/vae.pdf?__blob=publicationFile

Die Bundesregierung. (2022). *German-Spanish intergovernmental consultations: Working side by side and hand in hand*. <https://www.bundesregierung.de/breg-en/news/german-spanish-intergovernmental-consultations-2132192>

Economist Intelligence Unit. (2020). *Algeria: Dinar remains vulnerable*.

http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=1799654563&Country=Algeria&topic=Economy&subtopic=F_1

Economist Intelligence Unit. (2021). *Spain: Political stability*.

<https://country.eiu.com/article.aspx?articleid=1671152750&Country=Spain&topic=Summary&subtopic=Political+forces+at+a+glance&subsubtopic=Political+stability>

Economist Intelligence Unit. (2022). *Chile*. <https://country.eiu.com/chile>

EIA. (2019a). *The Strait of Hormuz is the world's most important oil transit chokepoint*.

<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=39932>

EIA. (2019b). *The Bab el-Mandeb Strait is a strategic route for oil and natural gas shipments*.

<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=41073>

European Commission. (2022a). *EU external energy engagement in a changing world*.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022JC0023&from=EN>

European Commission. (2022b). *Negotiations and agreements*.

https://policy.trade.ec.europa.eu/eu-trade-relationships-country-and-region/negotiations-and-agreements_en

European Commission. (2022c). *Spain*. https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/country-profiles/spain_en

European Commission. (2022d). *REPowerEU Plan*. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

European Parliament. (2018). *Energy as a tool of foreign policy of authoritarian states, in particular Russia*. 43.

EWI. (2021). *Grünes Ammoniak: Bezugsoptionen für Deutschland. Kostenvergleich von importiertem und inländisch produziertem grünem Ammoniak*. [https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-](https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2021/11/EWI_Policy_Brief_Gruenes_Ammoniak_fuer_Deutschland.pdf)

[content/uploads/2021/11/EWI_Policy_Brief_Gruenes_Ammoniak_fuer_Deutschland.pdf](https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2021/11/EWI_Policy_Brief_Gruenes_Ammoniak_fuer_Deutschland.pdf)

- EWI. (2022). *Global PtX Cost Tool*. <https://www.ewi.uni-koeln.de/de/publikationen/globales-ptx-produktions-und-importkostentool/>
- EWI, Prognos, Fraunhofer ISI, & PIK. (2022). *Vergleich der „Big 5“ Klimaneutralitätsszenarien*. https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2022/04/2022-03-16-Szenarienvergleich_final.pdf
- Fattouh, B. (2007). *How Secure Are Middle East Oil Supplies?* Oxford Institute for Energy Studies. <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2010/11/WPM33-HowSecureAreMiddleEastOilSupplies-BassamFattouh-2007.pdf>
- Fischer, E. P. (2022). *50 Years Diplomatic Relations between Germany and the United Arab Emirates: Towards the Next 50*. <https://uae.diplo.de/ae-en/-/2531506>
- Fraunhofer ISI. (2020). *Chancen und Herausforderungen beim Import von grünem Wasserstoff und Syntheseprodukten*. 40.
- Freedom House. (2022). *Freedom in the World 2022: Chile*. <https://freedomhouse.org/country/chile/freedom-world/2022>
- Giroux, J. (2009). *Targeting Energy Infrastructure: Examining the Terrorist Threat in North Africa and its Broader Implications (ARI)*. <https://media.realinstitutoelcano.org/wp-content/uploads/2021/11/ari25-2009-giroux-energy-infrastructure-terrorist-threat-north-africa.pdf>
- Gonzalez, A. (2020). *Understanding Indigenous Conflict in Chile: January 2019-August 2020*. Armed Conflict Location & Event Data Project (ACLED). <https://acleddata.com/2020/09/16/understanding-indigenous-conflict-in-chile-january-2019-august-2020/>
- Hakirevic Prevljak, N. (2020). *Pirates attack two tankers off West Africa*. <https://www.offshore-energy.biz/pirates-attack-two-tankers-off-west-africa/>
- HIK. (2022). *Conflict Barometer 2021*. https://hiik.de/wp-content/uploads/2022/03/CoBa_01.pdf
- Human Rights Watch. (2021). *Chile: Events of 2021*. <https://www.hrw.org/world-report/2022/country-chapters/chile>
- ICC. (2022). *IBM Piracy & Armed Robbery Map*. <https://www.icc-ccs.org/piracy-reporting-centre/live-piracy-map>
- IEA. (2021). *The cost of capital in clean energy transitions*. <https://www.iea.org/articles/the-cost-of-capital-in-clean-energy-transitions>
- IEA. (2022). *Cost of Capital Observatory: Tracking the cost of capital for clean energy projects in emerging and developing economies*. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/cost-of-capital-observatory>
- IEP. (2022). *Global Terrorism Index 2022*. <https://www.visionofhumanity.org/wp-content/uploads/2022/03/GTI-2022-web-09062022.pdf>

- IMF. (2020). *Press Release: IMF Executive Board Concludes Financial System Stability Assessment with Algeria*. <https://www.imf.org/en/News/Articles/2020/10/15/pr20316-algeria-imf-executive-board-concludes-financial-system-stability-assessment>
- IRENA. (2019). *A New World: The Geopolitics of the Energy Transformation*. <https://www.irena.org/publications/2019/Jan/A-New-World-The-Geopolitics-of-the-Energy-Transformation>
- IRENA. (2022). *Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor*. <https://www.irena.org/publications/2022/Jan/Geopolitics-of-the-Energy-Transformation-Hydrogen>
- IRENA, & AEA. (2022). *Innovation Outlook: Renewable Ammonia*. International Renewable Energy Agency.
- Iskandarov, K., Mahammadali, V. M., & Gardashkhan, A. G. (2020). Caspian Region: Geopolitical Arena. Clash of Interests and Energy Security. *Civitas et Lex*, 26(2), 7-22. <https://doi.org/10.31648/cetl.5138>
- Kruyt, B., van Vuuren, D. P., de Vries, H. J. M., & Groenenberg, H. (2009). Indicators for energy security. *Energy Policy*, 37(6), 2166-2181. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.02.006>
- Lee, C. (2022). Why do terrorists target the energy industry? A review of kidnapping, violence and attacks against energy infrastructure. *Energy Research & Social Science*, 87, 102459. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102459>
- Leonard, A., Ahsan, A., Charbonnier, F., & Hirmer, S. (2022). The resource curse in renewable energy: A framework for risk assessment. *Energy Strategy Reviews*, 41, 100841. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.100841>
- Maihold, G., & Reisch, V. (2021). *Environmental Rights and Conflicts over Raw Materials in Latin America*. SWP. https://www.swp-berlin.org/publications/products/comments/2021C04_EscazuAgreement.pdf
- Månberger, A., & Johansson, B. (2019). The geopolitics of metals and metalloids used for the renewable energy transition. *Energy Strategy Reviews*, 26, 100394. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100394>
- Muñoz, A. A., Klock-Barría, K., Alvarez-Garreton, C., Aguilera-Betti, I., González-Reyes, Á., Lastra, J. A., Chávez, R. O., Barría, P., Christie, D., Rojas-Badilla, M., & LeQuesne, C. (2020). Water Crisis in Petorca Basin, Chile: The Combined Effects of a Mega-Drought and Water Management. *Water*, 12(3), 648. <https://doi.org/10.3390/w12030648>
- Muñoz, B., García-Verdugo, J., & San-Martín, E. (2015). Quantifying the geopolitical dimension of energy risks: A tool for energy modelling and planning. *Energy*, 82, 479-500. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.01.058>
- Newnham, R. (2011). Oil, Carrots, and Sticks: Russia's Energy Resources as a Foreign Policy Tool. *Journal of Eurasian Studies*, 2(2), 134-143. <https://doi.org/10.1016/j.euras.2011.03.004>
- Nogueira Pinto, T. (2022, März 2). What next for divided Spain? *GIS*. <https://www.gisreportsonline.com/r/divided-spain/>

- Odenweller, A., George, J., Müller, V., Verpoort, P., Gast, L., Pfluger, B., & Ueckerdt, F. (2022). *Wasserstoff und die Energiekrise: Fünf Knackpunkte*. Kopernikus-Projekt Ariadne, https://ariadneprojekt.de/media/2022/09/Ariadne-Analyse_Wasserstoff-Energiekrise_September2022.pdf
- OECD. (2019). *Compare your country: Expenditure for Social Purposes*. <https://www.compareyourcountry.org/social-expenditure/en/0/547+548/default/2019/CHL+OECD+DEU>
- OECD. (2021). *Spain Economic Snapshot: Going for Growth 2021*. <https://www.oecd.org/economy/spain-economic-snapshot/>
- One Earth Future. (2020). *The State of Maritime Piracy 2020: Assessing the Human Cost*. <https://www.stableseas.org/post/state-of-maritime-piracy-2020>
- O’Neil, S. (2022, November 1). Latin America’s New Economic Model May Emerge in Chile. *Council on Foreign Relations*. <https://www.cfr.org/article/latin-americas-new-economic-model-may-emerge-chile>
- Ottaway, M. (2021). *Algeria: The Enduring Failure of Politics*. Wilson Center. <https://www.wilsoncenter.org/article/algeria-enduring-failure-politics>
- Overland, I. (2019). The geopolitics of renewable energy: Debunking four emerging myths. *Energy Research & Social Science*, 49, 36-40. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.10.018>
- Pinedo, E., & Carreño, B. (2022). France, Spain and Portugal agree to build Barcelona-Marseille gas pipeline. *Reuters*. <https://www.reuters.com/business/energy/spain-france-portugal-agree-new-energy-route-pm-sanchez-says-2022-10-20/>
- Porter, G. (2019). *Political Instability in Algeria*. Center for Preventive Action. <https://www.cfr.org/report/political-instability-algeria>
- Rachidi, I. (2022). *Morocco and Algeria: A Long Rivalry*. Carnegie Endowment for International Peace. <https://carnegieendowment.org/sada/87055>
- Scholten, D., Bazilian, M., Overland, I., & Westphal, K. (2020). The geopolitics of renewables: New board, new game. *Energy Policy*, 138, 111059. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111059>
- Scholten, D., & Bosman, R. (2013). *The Geopolitics of Renewable Energy: A Mere Shift or Landslide in Energy Dependencies?*
- Shapiro, J. (2018, Juni 6). *Spain’s Uneven Success Story*. <https://geopoliticalfutures.com/spains-uneven-success-story/>
- Sovacool, B. K., & Mukherjee, I. (2011). Conceptualizing and measuring energy security: A synthesized approach. *Energy*, 36(8), 5343-5355. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.06.043>
- S&P Global Ratings. (2022). *Sovereign Risk Indicators 2022 Estimates*. <https://disclosure.spglobal.com/sri/>
- Stuenkel, O. (2022). *Commentary: Chile’s Rejection of the New Constitution Is a Sign of Democratic Maturity*. Carnegie Endowment for International Peace.

- <https://carnegieendowment.org/2022/09/08/chile-s-rejection-of-new-constitution-is-sign-of-democratic-maturity-pub-87879>
- The Heritage Foundation. (2022a). *2022 Index of Economic Freedom*.
<https://www.heritage.org/index/>
- The Heritage Foundation. (2022b). *Algeria: 2022 Index of Economic Freedom*.
https://www.heritage.org/index/pdf/2022/countries/2022_IndexofEconomicFreedom-Algeria.pdf
- The Heritage Foundation. (2022c). *Chile: 2022 Index of Economic Freedom*.
https://www.heritage.org/index/pdf/2022/countries/2022_IndexofEconomicFreedom-Chile.pdf
- The Heritage Foundation. (2022d). *Spain: 2022 Index of Economic Freedom*.
https://www.heritage.org/index/pdf/2022/countries/2022_IndexofEconomicFreedom-Spain.pdf
- The Heritage Foundation. (2022e). *United Arab Emirates: 2022 Index of Economic Freedom*.
<https://www.heritage.org/index/country/unitedarabemirates>
- Tichý, L. (2019). The Islamic State oil and gas strategy in North Africa. *Energy Strategy Reviews*, 24, 254-260. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.04.001>
- Transparency International. (2021). *Corruption Perceptions Index*.
<https://www.transparency.org/en/cpi/2021>
- UBA. (2022). *Primärenergiegewinnung und -importe*.
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/primaerenergiegewinnung-importe>
- UNCTAD. (2022). *World Investment Report*. <https://unctad.org/topic/investment/world-investment-report>
- Van de Graaf, T., Overland, I., Scholten, D., & Westphal, K. (2020). The new oil? The geopolitics and international governance of hydrogen. *Energy Research & Social Science*, 70, 101667. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101667>
- Vaughan, J., & Henderson, S. (2017). *Bab al-Mandab Shipping Chokepoint Under Threat*. The Washington Institute. <https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/bab-al-mandab-shipping-chokepoint-under-threat>
- Vision of Humanity. (2021). *Global Terrorism Index*.
<https://www.visionofhumanity.org/maps/global-terrorism-index/#/>
- Vision of Humanity. (2022). *Global Peace Index*. <https://www.visionofhumanity.org/maps/#/>
- WITS. (2017). *Algeria Product Imports by country in US\$ Thousand 2017*.
<https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/DZA/Year/LTST/TradeFlow/Import/Partner/by-country/Product/Total>
- WITS. (2020). *Chile Trade*. <https://wits.worldbank.org/CountrySnapshot/en/CHL>
- Woods, P., Bustamante, H., & Aguey-Zinsou, K.-F. (2022). The hydrogen economy—Where is the water? *Energy Nexus*, 7, 100123. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2022.100123>

- World Bank. (2019). *Energy intensity level of primary energy (MJ/\$2017 PPP GDP)*.
<https://data.worldbank.org/indicator/EG.EGY.PRIM.PP.KD>
- World Bank. (2020a). *Access to electricity (% of population)*.
<https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS>
- World Bank. (2020b). *People using safely managed drinking water services (% of population)*.
<https://data.worldbank.org/indicator/SH.H2O.SMDW.ZS>
- World Bank. (2020c). *Regulatory Quality*.
https://govdata360.worldbank.org/indicators/hf3eaffb4?country=ARE&indicator=394&countries=BRA&viz=line_chart&years=1996,2020
- World Bank. (2021a). *Algeria Economic Monitor—Restoring the Algerian Economy after the Pandemic*.
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/383151640160699239/pdf/Executive-Summary.pdf>
- World Bank. (2021b). *GDP per capita (current US\$)*.
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>
- World Bank. (2021c). *Gini index*. <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI>
- World Bank. (2021d). *Inflation, consumer prices (annual %)*.
<https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG>
- World Bank. (2021e). *Poverty*. <https://data.worldbank.org/topic/11>
- World Bank. (2021f). *Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate)*.
<https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS>
- World Bank. (2021g). *Unemployment, youth total (% of total labor force ages 15-24) (modeled ILO estimate)*. <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.1524.ZS>
- World Bank. (2022a). *Algeria's Economic Update—April 2022*.
<https://www.worldbank.org/en/country/algeria/publication/economic-update-april-2022>
- World Bank. (2022b). *Level of water stress: Freshwater withdrawal as a proportion of available freshwater resources*. <https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.FWST.ZS?view=map>
- World Bank. (2022c). *Worldwide Governance Indicators*.
<https://databank.worldbank.org/source/worldwide-governance-indicators>
- World Bank. (2022d, Mai 23). *The World Bank In Chile*.
<https://www.worldbank.org/en/country/chile/overview>

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
CPI	Corruption Perceptions Index
EDI	Economic Diversification Index
EE	Erneuerbare Energien
EU	Europäische Union
FDI	Direktinvestitionen
GCI	Global Corruption Index
HDI	Human Development Index
IS	Islamischer Staat
MENA	Middle East and Northern Africa
NGEU	Next Generation EU
SOEs	State-owned enterprises
USD	United States Dollar
VAE	Vereinigte Arabische Emirate
WACC	Weighted Average Capital Costs

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grafischer Abstract	1
Abbildung 2: Energiepolitisches Zieldreieck	6
Abbildung 3: Abschätzungen für den globalen Wasserstoffbedarf im Jahr 2050	8
Abbildung 4: Übersicht relevanter Eckdaten und Indizes für geopolitische Risiken - Spanien	23
Abbildung 5: Übersicht relevanter Eckdaten und Indizes für geopolitische Risiken - Algerien.....	26
Abbildung 6: Übersicht relevanter Eckdaten und Indizes für geopolitische Risiken - Vereinigte Arabische Emirate	30
Abbildung 7: Übersicht relevanter Eckdaten und Indizes für geopolitische Risiken - Chile	33
Abbildung 8: Einordnung ausgewählter Länder hinsichtlich ihres Risikopotenzials	36