Deutsch-Australische Industrie- und Handelskammer
German-Australian Chamber of Industry and Commerce

MITTELSTAND GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE

AUSTRALIEN
Grüner Wasserstoff als Energiespeicher

Zielmarktanalyse 2022/23 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber
German-Australian Chamber of Industry and Commerce
Deutsch-Australische Industrie- und Handelskammer
8 Spring Street, Level 6
Sydney NSW 2000
Telefon: +61 2 8296 0400
E-Mail: info@germany.org.au
Webseite: www.germany-australia.com.au

Kontaktpersonen
Florence Lindhaus
Cluster Manager Energy
Florence.lindhaus@germany.org.au

Stand
17.11.2022

Gestaltung und Produktion
Deutsch-Australische Industrie- und Handelskammer

Bildnachweis
depositphotos.com, ID: 603789912, Extended Licence

Redaktion
Thomas Mueller
Cluster Analyst Energy
Thomas.mueller@germany.org.au

Urheberrecht
Das Werk einschließlich aller seiner Bestandteile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers.

Haftungsausschluss
Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Die Zielmarktanalyse steht dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und Germany Trade & Invest sowie geeigneten Dritten zur unentgeltlichen Verwertung zur Verfügung. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Inhaltsverzeichnis

I. Tabellenverzeichnis ii
II. Abbildungsverzeichnis ii
III. Abkürzungen ii
IV. Währungsumrechnung iii

Zusammenfassung 1
1. Kurze Einstimmung zum Land 2
1.1 Politische Situation allgemein 2
1.2 Wirtschaftliche Entwicklung 2
1.3 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland 3
1.4 Investitionsklima 4
1.5 Lokale soziokulturelle Besonderheiten 4
2. Marktchancen 5
3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche 7
3.1 Deutsche Zielgruppe 7
3.2 Technologie und Erfahrung, die möglicherweise benötigt werden 7
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld 9
4.1 Potenzielle Partner für deutsche Unternehmen 9
4.2 Wettbewerbslandschaft 10
5. Technische Lösungsansätze 12
5.1 Geeignete Komponenten und Technologien 12
5.2 Die Verwendung von grünem Wasserstoff als Speicher in Australien 12
5.3 Deutsche Referenzprojekte 17
6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen 18
6.1 Förderungsprogramme 18
6.2 Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten 22
6.3 Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren 23
6.4 Strompreisentwicklung und -regulierung, Kohlenstoffpreisgestaltung 24
6.5 Markthemmnisse und Hindernisse 25
6.6 Qualifizierte Arbeitskräfte 26
6.7 Zahlungs- und Vertriebsstruktur 27
7. Markteintrittsstrategien und Risiken 28
8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse 31

Profile der Marktakteure 32
Institutionen 32
Fachverbände, Organisationen und Forschungseinrichtungen 33
Unternehmen 35
Sonstiges 38
Messen und Konferenzen 38
Fachzeitschriften 39
Quellenverzeichnis 40

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Länderprofil - Basisdaten 2
Tabelle 2: Geeignete Komponenten und Technologien 12
Tabelle 3: Australische Wasserstoffprojekte nach Bundesstaat und Entwicklungsstand 13
Tabelle 4: Betriebliche Projektdetails 13
Tabelle 5: HyResource: Anzahl von Projekten mit verschiedenen Klassifizierungen 13
Tabelle 6: Verfügbare Storage-Informationen 16
Tabelle 7: Hydrogen Hubs Implementation Grants 19

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Australische Elektrizitätsnetze 24

III. Abkürzungen

ABS	Australian Bureau of Statistics = Australisches Amt für Statistik
AEMC	Australian Energy Market Commission = Australische Energiemarktkommission
AEMO	Australian Energy Market Operator = Australischer Energiemarkt-Betreiber
AER	Australian Energy Regulator = Australische Energieregulierungsbehörde
AHC	Australian Hydrogen Council = Australischer Wasserstoff-Rat
ARENA	Australian Renewable Energy Agency = Australische Agentur für erneuerbare Energien
AUSTRADE	The Australian Trade and Investment Commission = Die Australische Kommission für Handel und Investitionen
CEFC	Clean Energy Finance Corporation = Finanzierungsgesellschaft für saubere Energie
COAG	Council of Australian Governments = Rat der australischen Regierungen
CRC	Cooperative Research Centre = Kooperative Forschungsstelle
CSIRO	The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation = Die Commonwealth-Organisation für wissenschaftliche und industrielle Forschung
GAHA	German-Australian Hydrogen Alliance = Deutsch-Australische Wasserstoff-Allianz

GDP	Bruttoinlandsprodukt (BIP)
IEA	International Energy Agency = Internationale Energieagentur
IMF	International Monetary Fund = Internationaler Währungsfonds (IWF)
LNG	Liquified Natural Gas = Verflüssigtes Erdgas
NEM	National Electricity Market = Nationaler Elektrizitätsmarkt
NERA	National Energy Resources Australia = Nationale Energieressourcen Australien
OECD	The Organisation for Economic Co-operation and Development = Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PEM	Polymer electrolyte membrane = Polymer-Elektrolyt-Membran
RBA	Reserve Bank of Australia = Australische Zentralbank

Australische Staaten	
ACT	Australian Capital Territory
NSW	New South Wales
VIC	Victoria
QLD	Queensland
WA	Western Australia
SA	South Australia
TAS	Tasmania
NT	Northern Territory

Energieeinheiten	
J	Joule
W	Watt
Wh	Wattstunde

IV. Währungsumrechnung

AUD 1 = € 0,65
xe.com - 16. Nov. 2022, 21:28 UTC

Zusammenfassung

Erneuerbare Energien machten 2021 fast ein Drittel der gesamten australischen Stromerzeugung aus, und mit den neuen Emissionszielen Australiens dürfte dieser Anteil weiter steigen. Es wird davon ausgegangen, dass zur Unterstützung eines Netzes, das zu 100 % aus erneuerbaren Energien besteht, in Australien beträchtliche Netzstabilisierungskapazitäten erforderlich sind, so dass die Energiespeicherung zu einem wichtigen Bindeglied zwischen der variablen Erzeugung aus erneuerbaren Energien und ihrem Verbrauch wird. Mittels Elektrolyse kann grüner Wasserstoff erzeugt werden, wenn ein Überschuss an Energie vorhanden ist, und in verschiedenen Formen für eine spätere Verwendung gespeichert werden.

Der australische Wasserstoffmarkt ist dynamisch, mit neuen technologischen Prioritäten, strategischen Ausrichtungen und Partnerschaftsmöglichkeiten. Australien schafft die Voraussetzungen für ein Szenario, in dem eine große Menge erneuerbarer Energie erzeugt und zur Herstellung von Wasserstoff verwendet wird, der dann entweder exportiert oder in Australien zur Dekarbonisierung schwer dekarbonisierbarer Sektoren verwendet werden kann. Australien hat den Vorteil, ein wichtiger Exporteur von Wasserstoff zu werden, indem es auf seine Erfahrung als erfolgreicher Exporteur von Ressourcen und Energie aufbaut.

Wasserstoff hat seine eigenen Vor- und Nachteile im Vergleich zu anderen Energiespeichermethoden, aber der wichtigste Vergleich ist der mit Batterien, sowohl im Netz als auch in kleinerem Maßstab. Der Vorteil von Wasserstoff liegt in seiner hohen Energie pro Masseneinheit, d. h. er wiegt bei gleicher Energiemenge weniger als eine Batterie. Der Nachteil von Wasserstoff ist seine geringe volumetrische Dichte, was bedeutet, dass er komprimiert, verflüssigt oder in fester oder flüssiger Form gelagert werden muss, um die Lagerung und den Transport zu erleichtern.

Die Wasserstoffspeicherung findet Anwendung in der stationären und mobilen Energieversorgung, im Verkehrswesen und in Sektoren wie der autonomen Energieversorgung, dem Bergbau und der Luft- und Raumfahrt. Eine wirksame Wasserstoffspeicherung in einem Projekt ist wichtig, weil sie sich auf die Dynamik des Gesamtsystems auswirkt, was sich auf die Höhe der Investitionen in die einzelnen Teile des Systems auswirken kann.

Bei den Recherchen für diese ZMA wurden Branchenexperten konsultiert; eine Liste dieser Unternehmen ist am Ende des Quellenverzeichnisses zu finden.

1. Kurze Einstimmung zum Land

Es wird oft unterschätzt, wie groß Australien ist und wie weit es von Europa entfernt ist. Australien ist das sechstgrößte Land der Welt und die Entfernung von Perth an der Westküste nach Sydney an der Ostküste entspricht in etwa der Entfernung von Portugal zur Ukraine. Die Reise mit dem Flugzeug von Deutschland nach Australien durchmisst etwa ein Drittel des Erdumfangs. Australien ist die fünftgrößte Volkswirtschaft in der asiatisch-pazifischen Region und wird von internationalen Unternehmen oft als Sprungbrett für den Handel mit Asien gesehen. Das Land ist reich an Ressourcen und bietet nicht nur stabile wirtschaftliche und politische Verhältnisse, sondern auch eine gut entwickelte Infrastruktur, die es zu einem idealen Ort für ausländische Investitionen und die Entwicklung von Unternehmen macht.

Tabelle 1: Länderprofil - Basisdaten

Fläche	7,7 Mio. km²	**Einwohner**	25,9 Mio.
Geschäftssprache	Englisch	**Bevölkerungswachstum**	0,9 %
Währung	1 AUD = 0,65 EUR	**Größte Metropolregionen**	Sydney 5,2 Mio.; Melbourne 4,9 Mio.

Quelle: Geoscience Australia, Australian Bureau of Statistics, Bloomberg (October 2022)

1.1 Politische Situation allgemein

Der Commonwealth of Australia mit Canberra als Hauptstadt besteht aus sechs Bundesstaaten und zwei Territorien: New South Wales, Victoria, Queensland, South Australia, Western Australia und Tasmanien sowie das Australian Capital Territory und das Northern Territory. Während die Bundesstaaten weitgehend unabhängig sind, werden die Territorien direkt von der Bundesregierung verwaltet. Das politische System Australiens basiert auf demokratischen und liberalen Werten und die Regierung ähnelt in vielerlei Hinsicht dem amerikanischen und britischen System. Obwohl Australien eine unabhängige und parlamentarische Demokratie ist, ist es Teil der britischen Monarchie. Nach dem kürzlichen Tod von Königin Elizabeth II. hat ihr Sohn König Charles III. den Platz des australischen Staatsoberhauptes eingenommen. Das australische Parlament besteht aus zwei Kammern: dem Repräsentantenhaus und dem Senat. Beide Kammern sind für die Bundesgesetze zuständig. Dem Repräsentantenhaus gehören 151 Mitglieder an, die jeweils etwa 110.000 Wähler vertreten. Der Senat besteht aus 76 Mitgliedern, 12 aus jedem der sechs Bundesstaaten und 2 aus jedem der beiden Regierungsbezirke. Im Mai 2022 wurde die Labor Party unter der Führung von Anthony Albanese zum ersten Mal seit 2013 wieder an die Spitze der Bundesregierung gewählt und löste die Liberal-Nationale Partei ab.[1]

1.2 Wirtschaftliche Entwicklung

Im Januar 2022 hob der Internationale Währungsfonds (IWF) die „starke Gesundheits- und Wirtschaftspolitik" Australiens hervor, die eine Erholung ermöglichte, die „schneller als in den meisten anderen fortgeschrittenen Volkswirtschaften" verlief.[2] Trotz der Unterbrechung von Lieferketten aufgrund von COVID-19 exportierte Australien im Jahr 2020 Waren und Dienstleistungen im Wert von AUD 436 Mrd.[3] Das australische Wachstum ist stark und das BIP stieg 2021 um 4,7 %. Es droht aber eine Rezession, da die Inflation gestiegen ist.[4] Der private Verbrauch treibt die australische Wirtschaft an, und die Anhebung des Leitzinses durch die Reserve Bank of Australia wird in der Folge die Mieten erhöhen, die Kaufkraft verringern und den Verbrauch bremsen.

Australien verfügt über reichhaltige Ressourcen- und Energiereserven, die die Primärproduktion attraktiv machen. Im Jahr 2020 machte die Primärproduktion 65 % der gesamten Ausfuhren aus.[3] Die drei wichtigsten Exportgüter Australiens im Jahr 2020 waren Eisenerz, Kohle und Erdgas, während die größten Importe Fahrzeuge, raffiniertes Erdöl und

[1] Vgl.: Australian Electoral Commission, 2022 Federal Election

[2] Vgl.: The Australian Treasury, IMF commends Australia's strong pandemic response

[3] Vgl.: Austrade, Why Australia Benchmark Report, Global Ties

[4] Vgl.: Austrade, Why Australia Benchmark Report, Resilient Economy

Telekommunikationsausrüstung waren.[3] Die verarbeitende Industrie ist der viertgrößte Bereich ausländischer Investitionen und es besteht ein großes Interesse an der Entwicklung einer kritischen mineralverarbeitenden Industrie für Batterietechnologie.[3] Insbesondere hat man sich darauf konzentriert, das rasche Wachstum der erneuerbaren Energieerzeugung in eine Lieferkette für den Wasserstoffexport zu überführen, was durch Vereinbarungen zwischen Deutschland, Japan und Südkorea formalisiert wurde.

Australien verfügt über einen Pool hochqualifizierter Talente und ist in der Lage, Experten in allen Bereichen anzuziehen, da es laut OECD in Bezug auf die Attraktivität für Talente in einer Reihe von Kriterien sehr gut abschneidet.[5] Es wird jedoch davon ausgegangen, dass dies nicht ausreicht, um die derzeitigen Ambitionen zu erfüllen, da Australien in der gesamten Lieferkette nach wie vor auf ausländische Arbeitskräfte angewiesen ist. Die Zahl der ausländischen Arbeitskräfte in Australien hat sich nach der pandemiebedingten Schließung der Grenzen nicht erholt, so dass ein Mangel an Arbeitnehmern besteht und die Unternehmen Schwierigkeiten haben, Arbeitskräfte einzustellen. Die Arbeitslosenquote lag im August bei 3,5 % und damit auf dem niedrigsten Stand seit fast 50 Jahren, aber viele qualifizierte Stellen blieben unbesetzt.[6]

Die australischen Rohstoff- und Energieexporte haben in den letzten 20 Jahren erheblich zugenommen. In diesem Zeitraum war Asien ein wichtiger Importeur, inzwischen werden über 70 % des australischen Handels mit Volkswirtschaften im asiatisch-pazifischen Raum abgewickelt.[3] China war 2019-20 mit 28,8 % (AUD 251,1 Mrd.) der kombinierten Ein- und Ausfuhren der mit Abstand wichtigste Handelspartner Australiens, während Japan mit 9,1 % (AUD 79,1 Mrd.) an dritter Stelle lag. Ein Freihandelsabkommen zwischen Australien und der Europäischen Union ist geplant, wird aber noch verhandelt. Eine SWOT-Analyse der australischen Wirtschaft kann auf der Website von Germany Trade & Invest eingesehen werden.

1.3 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

2022 ist das 70. Jahr der diplomatischen Beziehungen zwischen Australien und Deutschland, die weiterhin zusammenarbeiten, um die bilaterale und regionale Zusammenarbeit zu fördern. Deutschland ist Australiens neuntwichtigster Handelspartner mit einem Handelsvolumen zwischen beiden Ländern von AUD 21,1 Mrd. im Jahr 2020.[7] Deutschland ist Australiens viertgrößte Importquelle mit Waren im Wert von AUD 13,7 Mrd., die 2020 aus Deutschland nach Australien eingeführt wurden.[7] Maschinen und Fahrzeuge sind weiterhin die wichtigsten deutschen Exporte nach Australien, ebenso wie medizinische, pharmazeutische und chemische Produkte.

Deutschland und Australien unterhalten offene und kooperative Beziehungen, die politische, wirtschaftliche und kulturelle Verbindungen umfassen. Die beiden Länder haben bilaterale Abkommen zur Doppelbesteuerung, zur Auslieferung, zu gegenseitigen Bankvereinbarungen und zur kulturellen, wissenschaftlichen und technischen Zusammenarbeit unterzeichnet. Im Juni 2021 beriefen Australien und Deutschland die zweiten außen- und sicherheitspolitischen 2+2-Ministerkonsultationen ein, um wichtige sicherheitspolitische und regionale Herausforderungen anzugehen. Ebenfalls im Jahr 2021 wurden u. a. die Erweiterte Strategische Partnerschaft, mit der sich Australien und Deutschland zu einer breiteren strategischen Ausrichtung verpflichten, und die Wasserstoffvereinbarung zwischen Australien und Deutschland, die eine enge Zusammenarbeit bei der Entwicklung einer Wasserstoffindustrie gewährleistet, vereinbart.[7]

In Australien sind mehr als 500 deutsche Unternehmen vor Ort vertreten und in verschiedenen Industriezweigen tätig. Vor allem die deutsche Automobilbranche, der Telekommunikationsbereich sowie die Chemie- und Bauindustrie sind in Australien stark vertreten. Mehr als ein Drittel der deutschen Niederlassungen führen die Fertigung oder den Zusammenbau ihrer Produkte in Australien durch. Damit trägt Deutschland merklich zur Export-, Forschungs- und Entwicklungstätigkeit Australiens bei.

---

[5] Vgl.: OECD, Talent Attractiveness

[6] Vgl.: Reserve Bank of Australia, Statement by Philip Lowe, Governor: Monetary Policy Decision

[7] Vgl.: Department of Foreign Affairs and Trade, Germany country brief

1.4 Investitionsklima

Australien genießt aufgrund seiner soliden Grundlagen – gute Regierungsführung, offene Märkte und Rechtsstaatlichkeit – Vertrauen als Investitionsstandort. Die Weltbank berichtet, dass seine Regulierungssysteme und Governance-Indikatoren im Vergleich zu anderen entwickelten Volkswirtschaften gut abschneiden. Australien verfügt über makroökonomische Stabilität in Verbindung mit einem unternehmensfreundlichen Umfeld, das für Investitionen attraktiv ist und neue Unternehmen ermutigt. Die Weltbank bescheinigt Australien auch einen hohen Stellenwert für die geringe Anzahl von Tagen, die für die Gründung eines Unternehmens erforderlich sind.[8]

Nach Angaben des IWF betrug das australische Wirtschaftswachstum im Jahr 2021 4,9 % des BIP, aber die Prognosen gehen von einem Wachstum von nur 1,9 % im Jahr 2023 aus.[9] Die zunehmende Inflation wie in anderen Teilen der Welt und die anschließende Anhebung des Leitzinses werden sich voraussichtlich auf den Verbrauch auswirken und die Wirtschaft bremsen. Die RBA hat den Leitzins im Mai zum ersten Mal seit November 2020 von seinem Tiefstand von 0,1 % auf 0,35 % angehoben. Seitdem wurde der Leitzins weiter auf 2,6 % angehoben. Über ein Jahrzehnt lang war der Leitzins kontinuierlich gesenkt worden und wird nun zum ersten Mal seit dieser Zeit wieder angehoben.[10]

Australien hat in den letzten zehn Jahren starke ausländische Direktinvestitionen erhalten, die jährlich um etwa 7 % gestiegen sind. Der Gesamtwert aller Auslandsinvestitionen beläuft sich inzwischen auf über AUD 4 Billionen und erreichte im Jahr 2020 über 200 % des BIP. Die wichtigsten nationalen Investoren in Australien kommen aus den USA (18 %), Japan (13 %) und dem Vereinigten Königreich (12 %).[3] Die größten Bereiche ausländischer Investitionen sind der Bergbau (AUD 361 Mrd.), Immobiliendienstleistungen (AUD 137 Mrd.), Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (AUD 123 Mrd.) und das verarbeitende Gewerbe (AUD 117 Mrd.). Der Anteil ausländischer Unternehmensinvestitionen ging 2021 leicht zurück, doch wurden im Bundeshaushalt 2021-22 Steueranreize eingeführt, um einen Anstieg zu bewirken.[11]

1.5 Lokale soziokulturelle Besonderheiten

Die Australier werden im Allgemeinen als entspannt und locker wahrgenommen, mit einem Understatement an Kompetenz und manchmal sogar Selbstkritik. Obwohl es in einigen Branchen eine Abneigung gegen Risiken gibt, haben Australier auch eine unternehmerische Einstellung und sind bereit, Dinge zum ersten Mal zu versuchen. Die Dauer der Beschäftigung ist in Australien oft kürzer als in Deutschland und stärker auf die unmittelbaren Bedürfnisse des Unternehmens oder des Mitarbeiters ausgerichtet. Dies kann jedoch dazu führen, dass man sich auf kurzfristige Prioritäten konzentriert, was deutsche Partner frustrieren kann.

Obwohl es in Organisationen Hierarchien gibt, bemühen sich australische Unternehmen im Allgemeinen um ein Gefühl der Gleichheit zwischen den verschiedenen Beschäftigungsebenen. Führungskräfte haben oft eine Politik der „offenen Tür“, bei der sie mit jedem Mitglied der Organisation über jedes Thema sprechen können. Aufgrund des flacheren Charakters können Sitzungen weniger strukturiert sein und offene Diskussionen über eine Aufgabe beinhalten. Während einer Diskussion stellen Australier Fragen und bringen ihre Meinungsverschiedenheiten mit einer klaren Begründung zum Ausdruck, sind aber oft diplomatischer in ihren Worten und Erklärungen.

Beziehungen sind in Australien sehr wichtig und man kann viel Zeit damit verbringen, Beziehungen aufzubauen und zu pflegen. Smalltalk, Humor und Geschichten sind Teil des Gesprächsprozesses und wichtig, um das richtige Umfeld für die Zusammenarbeit zu schaffen. Die Australier sprechen sich gerne mit Vornamen an und fühlen sich umgekehrt unwohl bei der Verwendung von Titeln, da dies Überlegenheit suggerieren kann.

---

[8] Vgl.: World Bank, Time required to start a business (days) - Australia

[9] Vgl.: International Monetary Fund, Regional Economic Outlook for Asia and Pacific, October 2022

[10] Vgl.: Reserve Bank of Australia, Cash Rate Target

[11] Vgl.: Austrade, New incentives to encourage investment in Australia

2. Marktchancen

Die kürzlich gewählte Labor-Regierung hat die Verabschiedung des ersten australischen Klimaschutzgesetzes seit mehr als einem Jahrzehnt veranlasst, das für Australien das Ziel enthält, die Emissionen bis 2030 auf 43 % unter das Niveau von 2005 und bis 2050 auf Null zu senken.[12] Bislang hat die australische Regierung mehr als AUD 1,5 Mrd. an Finanzmitteln für die Entwicklung der Wasserstoffindustrie bereitgestellt, wobei der Schwerpunkt auf dem Aufbau einer großen Exportkapazität liegt.[13] Darüber hinaus gibt es in Australien einige besonders schwer zu dekarbonisierende Industriesektoren, in denen Wasserstoff die führende Lösung zur Emissionsreduzierung ist. Die Art der Speicherung, die in jedem Sektor erforderlich ist, hängt von den betrieblichen Anforderungen eines Projekts ab, aber fast jeder Fall von Wasserstofferzeugung erfordert seine Speicherung in irgendeiner Form.

Wasserstoff-Export

Die Schätzungen für den Umfang des weltweiten Wasserstoffhandels schwanken beträchtlich, wobei einige Schätzungen für 2030 von einem weltweiten Bedarf von 168 Mio. t ausgehen.[14] Allein für Deutschland wird für das Jahr 2030 ein Bedarf von 23-39 Mio. t vorhergesagt.[15] Die deutsche Industrie verbraucht bereits 55 TWh (1,7 Mio. t) Wasserstoff pro Jahr, und etwa 93 % dieses Wasserstoffs werden aus fossilen Brennstoffen gewonnen.[15,16] Wichtige politische Vereinbarungen mit Deutschland, Japan und Südkorea haben das Vertrauen Australiens in das Potenzial des Wasserstoffexports gestärkt. Eine von der australischen Regierung durchgeführte Studie ergab, dass Australien das Potenzial hat, bis 2030 bis zu 0,5 Mio. t Wasserstoff zu exportieren, und dass der Anteil Australiens am Weltmarkt für grünen Wasserstoff oder seine Derivate bis 2050 25-45 Mio. t erreichen könnte.[15,17] Deloitte schätzt diese Zahl etwas niedriger ein und geht davon aus, dass die australische Exportkapazität im Jahr 2030 bei 2 bis 20 Mio. t liegt.[18] BloombergNEF schätzt den Wert des künftigen globalen Wasserstoffmarktes bis 2050 auf USD 700 Mrd., und Australiens Anteil könnte USD 50 bis 90 Mrd. an potenziellen Exporteinnahmen erreichen.[17,19] Beim Aufbau eines bedeutenden Exportmarktes versucht Australien seine Erfahrung als Energieexporteur zu nutzen. In den letzten 20 Jahren haben sich die australischen Rohstoff- und Energieexporte verfünffacht und werden im Jahr 2021-22 voraussichtlich AUD 425 Mrd. betragen.[20]

Schwer zu dekarbonisierende Sektoren

Die derzeitige kommerzielle Batterietechnologie ist nicht in der Lage, die hohe Wärme- oder Energiemenge zu liefern, die in Sektoren wie der Stahlherstellung, dem schweren Straßenverkehr, der Luftfahrt und der Energieversorgung von abgelegenen Standorten benötigt wird. Im September 2022 kündigte die Regierung die Bereitstellung von AUD 43 Mio. an, um die Emissionen der schwer zu dekarbonisierenden Sektoren zu reduzieren.[21] Nach Angaben des Grattan Institute könnte Australien mit einer Investition von AUD 200 Mrd. einen Anteil von 7 % am Weltmarkt für die Herstellung von grünem Stahl erreichen.[22] Fortescue Future Industries hat sich dieser Idee verschrieben und stellt 10 % des Nettogewinns für die Entwicklung der grünen Eisenproduktion zur Verfügung.[23]

---

[12] Vgl.: The Guardian, Australian parliament passes first climate change legislation in a decade

[13] Vgl.: Deloitte, Hy-Supply Supply Side Roadmapping Exercise

[14] Vgl.: Renewable Now, Hydrogen production to surge by 2030 as more countries embrace it

[15] Vgl.: UNSW, The Case for an Australian Hydrogen Export Market to Germany: State of Play Version 1.0

[16] 1Mt of Hydrogen is approximately 33TWh

[17] Vgl.: NS Energy, Australia's low-carbon hydrogen export industry could be worth up to $90bn in 2050

[18] Vgl.: AEMC, Hydrogen: the new Australian manufacturing export industry and the implications for the National Electricity Market (NEM)

[19] Vgl.: Gcaptain, Saudi Arabia's Plan To Dominate The $700B Hydrogen Export Market

[20] Vgl.: Austrade, Why Australia Benchmark Report, Global Ties

[21] Vgl.: Renew Economy, Federal government tips $43m into decarbonising "hard to abate" sectors

[22] Vgl.: Stockhead Fortescue's green hydrogen vision for iron and steel takes a leap forward

[23] Vgl.: Reuters, Australia's Fortescue sets sights on becoming world's first supplier of green iron ore

Schwere Lastkraftwagen

Schwerer Straßengüterverkehr und Transport werden in Australien ebenfalls als Bereiche der Dekarbonisierung angesehen, die durch Elektrifizierung nicht erreicht werden können. Die australische Wasserstoffmarktstudie von Advisian stuft schwere Straßentransportfahrzeuge als den Sektor mit der zweithöchsten wirtschaftlichen Attraktivität bis 2030 ein.[24] Einzigartig in Australien sind die wesentlich größeren Entfernungen, die Lkw zwischen den Tankvorgängen zurücklegen müssen. 26 der 111 auf HyResource aufgelisteten Projekte sind der Wasserstoffmobilität zuzuordnen, und die Einrichtung eines Wasserstofftankstellennetzes erfordert die Einführung von Wasserstoffspeichern an diesen Standorten.[25] Das Projekt „Hume Hydrogen Highway" unterstützt die Entwicklung von mindestens 4 Tankstellen entlang des Hume Highway und die Einführung von 25 schweren Wasserstoff-Langstreckenfahrzeugen.[26]

Strom für entlegene Gebiete

Aufgrund der enormen Größe Australiens leben etwa 2 % der australischen Bevölkerung in netzfernen Gebieten. Mehr als 6 % des australischen Stromverbrauchs entfallen auf regionale und abgelegene Gebiete, und die australische Wasserstoffmarktstudie stuft abgelegene Stromerzeugungsanlagen als den kommerziell attraktivsten Wasserstoffsektor im Jahr 2030 ein.[24,27] In abgelegenen Gemeinden erfolgt die Stromerzeugung in der Regel mit Diesel. Der Markt für die Stromerzeugung in abgelegenen Gebieten wird in Australien auf AUD 1,5 Mrd. pro Jahr geschätzt.[28] In Westaustralien gibt es viele dieser abgelegenen Gemeinden, vor allem in den Bergbaugebieten in der Pilbara, so dass sich die westaustralische Strategie für erneuerbaren Wasserstoff darauf konzentriert, die Abhängigkeit von Diesel in abgelegenen Gebieten zu verringern.[13][13] Stand-Alone-Stromversorgungen waren die ersten Systeme, die aufgrund der Bereitschaft der Technologie eingeführt wurden, aber die unerschwinglichen Kosten von Batterien für die Langzeitspeicherung sprechen für Wasserstoff.[24][24]

Netzstabilisierung

Im Jahr 2021 betrug der Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Stromerzeugung Australiens 32,5 %, so dass die Netzstabilisierung zu einer Priorität für die australischen Energienetze geworden ist.[29] Die fortschreitende Schließung der australischen Kohlekraftwerke bedeutet den Wegfall der kohlebefeuerten Basisstromerzeugung und die Notwendigkeit, das Netz weiter auszugleichen. Mit einer installierten Kapazität von 800 MW und weiteren 1.000 MW, die bis Ende 2023 in Betrieb genommen werden sollen, sind Batterien derzeit die beliebteste Methode zur Netzstützung in Australien, doch ihre größte Einschränkung ist die fehlende Möglichkeit der Langzeitspeicherung.[30] Außerdem gibt es nur eine kleine Anzahl von Pumpspeicherprojekten, da es vor Ort Einwände gegen ihre Installation und die Übertragungsleitungen zu ihrer Anbindung gibt.[31] Wasserstoff kann eine Rolle spielen, indem er in steuerbare Gasturbinen eingespeist wird, die in der Lage sind, Gasströme mit erheblichen Anteilen an Wasserstoff zu verbrennen. Das Kraftwerk Tallawarra B von EnergyAustralia wird ab 2023 über 300 MW an abschaltbarer Leistung an der NEM bereitstellen und eine Mischung aus Erdgas und Wasserstoff verwenden.[32]

---

[24] Vgl.: Advisian, Australian Hydrogen Market Study

[25] Vgl.: CSIRO, HyResource - Industry

[26] Vgl.: Victorian State Government, Hume Hydrogen Highway

[27] Vgl.: ARENA, Off-grid

[28] Vgl.: Australian Financial Review, Ampol backs hydrogen storage start-up

[29] Vgl.: Clean Energy Council, Clean Energy Australia Report

[30] Vgl.: Renew Economy, Big Battery Storage Map of Australia

[31] Vgl.: Sydney Morning Herald, This energy revolution is hard - really hard - but it's doable

[32] Vgl.: Austrade, Australia a global first with dual-fuel hydrogen power plant

3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

3.1 Deutsche Zielgruppe

Es gibt drei potenzielle Zielgruppen für diese ZMA: Unternehmen aus dem Energiesektor, die sich für Wasserstoff interessieren, Zulieferer von Wasserstoffkomponenten für die Peripherie und Hersteller von Wasserstoffspeichern.

1. An Wasserstoff interessierte Energieunternehmen

Diese Kategorie umfasst Energieunternehmen, die Wasserstoffprojekte entwickeln und verwalten können. Viele dieser Unternehmen sind weltweit tätig und verfügen über Niederlassungen in verschiedenen Ländern der Welt. Einige dieser Unternehmen können vertikal integriert und in der Lage sein, End-to-End-Wasserstofflösungen zu liefern. Infolgedessen verfügen sie wahrscheinlich über umfangreiche interne Projektmanagementkapazitäten, die energiebezogene Projekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette durchführen können. Unternehmen dieser Kategorie besitzen möglicherweise vorgelagerte Anlagen für erneuerbare Energien und verfügen über Fähigkeiten und Technologien, die in die Wasserstofflieferkette in Bereichen wie Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung einfließen können. Die Projekte dieser Unternehmen können große Mengen an Elektrizität erzeugen, die zur Herstellung von Wasserstoff verwendet werden können, wofür groß angelegte Speichermöglichkeiten erforderlich sind.

2. Anbieter von Wasserstofftechnologie

Diese Unternehmen sind Hersteller oder Lieferanten von Technologien, die in der Wasserstoffversorgungskette benötigt werden, um die weitere Entwicklung von Wasserstoff als Energiequelle zu unterstützen. Diese Unternehmen können Elektrolyseure, Kompressoren, Sensoren, Rohre und Ventile herstellen oder über Fachwissen in der Handhabung, Verarbeitung und Beförderung von Chemikalien und Gasen verfügen. Viele dieser Unternehmen verfügen über eigene Konstruktions- und Ingenieurteams und bauen oft auf Spezialwissen auf, das sie über mehrere Jahrzehnte entwickelt haben. In vielen Fällen vermarkten diese Unternehmen neue Forschungsergebnisse durch die Entwicklung innovativer Konzepte und Technologien. Die Größe dieser Unternehmen kann von großen internationalen Organisationen bis hin zu kleineren Nischenherstellern und Zulieferern reichen.

3. Wasserstoffspeicher-Spezialisten

Zu dieser Kategorie gehören die deutschen mittelständischen Unternehmen, die die für die Wasserstoffspeicherung erforderlichen spezifischen Systeme und Komponenten entwickeln und herstellen. Diese Unternehmen verfügen in der Regel über eigene Entwicklungs-, Konstruktions- und Fertigungskapazitäten mit fortgeschrittenen Kenntnissen und wissenschaftlichem Fachwissen in ihrem Spezialgebiet. Unternehmen in dieser Kategorie verfügen wahrscheinlich über Fachwissen in der Materialherstellung, insbesondere bei Verbundwerkstoffen, oder über Fachwissen bei der Speicherung und Handhabung von Gasen, insbesondere bei hohem Druck und niedrigen Temperaturen. Zu dieser Kategorie gehören Hersteller von kompletten Speicherlösungen wie Hochdrucktanks und Hydriden sowie von Spezialkomponenten wie Tankfüllanschlüssen, Spezialbeschichtungen und künstlichen Auskleidungen.

3.2 Technologie und Erfahrung, die möglicherweise benötigt werden

Geeignete Technologien werden zu Beginn von Abschnitt 5 skizziert, aber zusammenfassend lässt sich sagen, dass Australien Technologien für die gesamte Wasserstoff-Wertschöpfungskette benötigt, einschließlich Elektrolyseure, Brennstoffzellen, Kompressoren und Speichertechnologie.

In Australien gibt es nur wenige in Betrieb befindliche Wasserstoffprojekte, so dass nicht viel Fachwissen vorhanden ist. In Anbetracht der derzeitigen Arbeitsmarktlage, die angespannt ist und sich durch die COVID-19-Pandemie noch verschärft

hat, sucht Australien nach qualifizierten Fachkräften in allen Bereichen des Ingenieurwesens und der Technologie. Die meisten Akteure der Branche sind sich darin einig, dass zur Erreichung der von der Bundesregierung und den Regierungen der Bundesstaaten gesetzten Ziele im Bereich Wasserstoff ein erheblicher Teil des Fachwissens aus dem Ausland geholt oder innerhalb Australiens entwickelt werden muss.

Erfahrung und Wissen wird von Personen in den folgenden Funktionen benötigt:[33]

- Ingenieure und Wissenschaftler
    - Chemie, Mechanik, Werkstoffe und Hydrologie

- Wasserstoffspezialisten
    - Elektrolyseur-Techniker
    - Techniker für Brennstoffzellen
    - Techniker für Wasserstoffzapfsäulen
    - Prozessbetreiber

- Gewerbetreibende mit Wasserstofferfahrung
    - Installateure und Dreher, Gasarbeiter, Kesselschmiede, Verarbeiter, Klempner
    - Techniker für Instrumentierung und Rohrleitungsbau
    - CNC-Bediener
    - Mechaniker für Industrieanlagen

- Experten in Branchen, die mit dem Wasserstoffsektor in Verbindung stehen, wie z. B.:
    - Kraft-Wärme-Kopplung
    - Stahlherstellung
    - Druckbehälter
    - Verbundwerkstoffe
    - Gasspeicherung

- Beschäftigte mit Unternehmens- und Betriebsfunktionen
    - Projektmanagement und Arbeitssicherheit mit Wasserstoffbezug
    - Finanzanalyse, Personalwesen, Umwelt-, Sozial- und Governance-Management (ESG) und Einhaltung von Vorschriften mit Wasserstoffbezug

- Speziell für das Teilsegment Wasserstoffspeicherung werden folgende Experten benötigt:
    - Gas- und Sanitärtechniker mit Wasserstofferfahrung
    - Verfahrensingenieure
    - Techniker für Verdichtung und Verflüssigung
    - Metallurgen für Hydride und metallorganische Gerüste.

[33] Vgl.: Queensland Government, Hydrogen Industry Workforce Development

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

4.1 Potenzielle Partner für deutsche Unternehmen

Energieunternehmen

In Australien gibt es eine Vielzahl von Energieunternehmen, die unterschiedliche Gründe haben, sich im Wasserstoffsektor zu engagieren. Einige Energieunternehmen wollen die von ihren vorgelagerten erneuerbaren Anlagen erzeugte Energie besser nutzen, andere wollen ihre Produktionsanlagen diversifizieren. Zu den potenziellen Partnern im Energiesektor gehören Gasunternehmen, Eigentümer und Betreiber von Anlagen für erneuerbare Energien, Kraftstoffunternehmen und sogar Wasserstoffunternehmen selbst.

Unternehmen, die über eine eigene Gasinfrastruktur verfügen, wie Jemena und die Australian Gas Infrastructure Group, speisen bereits Wasserstoff in das Gasnetz ein. Die APA-Gruppe hat zahlreiche Projekte zur Verteilung von Wasserstoffgas und ist daher ein potenzieller Kooperationspartner für Unternehmen, die Speichertechnologie herstellen. Für die meisten Projekte der APA-Gruppe ist die Speicherung noch nicht entschieden, aber sie wird wahrscheinlich außerhalb der Pipelines und oberirdisch erfolgen. Für ein Projekt in Zentral-Queensland ist APA eine Partnerschaft mit Stanwell eingegangen und strebt eine Produktion von 200-400 Tonnen pro Tag an.

Unternehmen, die in der großen und erfolgreichen australischen LNG-Industrie tätig sind, untersuchen die Möglichkeiten der Wasserstoffproduktion und des Exports. Dazu gehören Woodside Energy und BP. Es gibt ein beträchtliches Maß an Fachwissen und Prozessen, die für eine Wasserstoffversorgungskette wiederverwendet werden können, aber es gibt technische Herausforderungen im Zusammenhang mit den niedrigeren Temperaturanforderungen, die den Einsatz bestehender Anlagen einschränken. Schifffahrtsterminals erfordern große Speicherkapazitäten, was für Unternehmen im Bereich der Wasserstoffspeicherung von Vorteil ist, aber die IEA schätzt, dass die Installation eines Flüssigwasserstofftanks anstelle eines LNG-Tanks bei einem neuen Projekt die Gesamtprojektkosten um ein Viertel erhöhen kann.[34]

Betankung und Mobilität

Ein wichtiger Entwicklungsbereich sind die Mobilitätsprojekte in Australien, wobei 2 der 7 bestehenden Projekte sich auf die Betankung von Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeugen konzentrieren. Viele der geplanten Projekte werden als mobilitätsbezogen eingestuft, wie aus den HyResource-Daten hervorgeht, auf die in Tabelle 5 verwiesen wird. Die Batterien, die für schwere Straßenfahrzeuge benötigt werden, benötigen viel Energie und eine große Reichweite, was sie in der Regel untragbar schwer macht. Insbesondere in Australien sind im Straßengüterverkehr sehr große Entfernungen zu überwinden, wobei die Entfernung zwischen vielen Großstädten rund 1.000 km beträgt.

Obwohl die bestehende Betankungsinfrastruktur nur spärlich vorhanden ist, beginnen Kraftstoffunternehmen mit der Planung der Installation von Wasserstoffanlagen innerhalb ihrer bestehenden Betankungsnetze und der Einrichtung neuer spezieller Anlagen. Ampol ist ein Beispiel dafür und arbeitet mit Hyundai zusammen, um die Entwicklung von Infrastruktur und Flotten für Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge zu erkunden.[35] Einige Beispiele für lokal entwickelte Wasserstoffbetankungstechnologien sind Lochard Energy und Maximator.

Bergbau und Schwerindustrie

Industriezweige mit hohen Emissionen wie Bergbau, Mineralienproduktion, Stahlherstellung und Zementherstellung sind ebenfalls Zielbereiche für die Nutzung und somit Speicherung von Wasserstoff. Viele Unternehmen in der Bergbauindustrie stellen sich auf eine Dekarbonisierung ihres Betriebs ein und drängen auf die Herstellung von grünem Stahl. Vorreiter bei der Umstellung auf einen kohlenstofffreien Betrieb ist die Fortescue Metals Group (FMG), die sich unter der Leitung des

[34] Vgl.: International Energy Agency, Global Hydrogen Review 2022

[35] Vgl.: Ecogeneration, Ampol and Hyundai join forces to support battery and hydrogen electric vehicles

ehemaligen CEO und Großaktionärs der FMG, Andrew Forrest, das Ziel gesetzt hat, bis 2040 kohlenstofffreie Betriebe zu schaffen. Um dieses Ziel zu erreichen, hat sie Fortescue Future Industries (FFI) gegründet, um grüne Wasserstoffprojekte zu entwickeln, zu finanzieren, zu betreiben und in sie zu investieren sowie die Produktion von Elektrolyseuren zu steigern. Als vertikal integriertes Unternehmen ist FFI sowohl ein potenzieller Partner als auch ein Konkurrent für andere Wasserstoffunternehmen, da es in der Lage ist, den größten Teil seiner Technologie im eigenen Haus zu entwickeln, aber auch daran interessiert ist, innovative Technologien zu adaptieren, um seine Ziele zu erreichen. Zu den anderen Unternehmen, die grünen Wasserstoff in ihren Produktionsprozessen einsetzen wollen, gehören Iron Road für die Produktion von Eisenerzpellets, GFG Alliance in ihrem Stahlwerk Whyalla in Südaustralien und Australian Vanadium während des reduktiven Röstprozesses.[36, 37]

4.2 Wettbewerbslandschaft

Die derzeitigen Marktteilnehmer in Australien lassen sich in drei große Gruppen unterteilen. Dabei handelt es sich um ausländische Unternehmen, die an australischen Projekten beteiligt sind, um australische Energieunternehmen und infrastrukturbezogene Unternehmen, die Projekte entwickeln, sowie um lokal entwickelte Technologien, die zu Unternehmen ausgebaut werden.

Komposit-Tanks

Es gibt bereits einige etablierte Hersteller von Wasserstofftanks, die Australien beliefern, wie Hexagon Purus und Nproxx. Einer Branchenquelle zufolge ist Hexagon Purus der führende Hersteller von Wasserstofftanks in Australien. Hexagon bietet auch Wasserstoffverteilungssysteme wie Container- oder Anhängerlösungen an, die den Verkauf von Wasserstoff an Drittkunden unterstützen können. In Australien gibt es einige Start-up-Unternehmen, die an der Entwicklung von Verbundstofftanks arbeiten, wie Omni Tanker und CST Composites. CST Composites will durch ein Joint Venture mit dem amerikanischen Anbieter von Wasserstofftanks, Optimum Composite Technologies, die erste Produktionsstätte für Wasserstoffbehälter in Australien errichten.[38] Omni Tanker entwickelt in Zusammenarbeit mit Lockheed Martin und der University of New South Wales Hochdruck- und Tieftemperaturtanks für Wasserstoffanwendungen wie Verkehr und Raumfahrt. Omni Tanker hat Mittel für die Entwicklung eines „Typ IV"-Tanks mit Fluorpolymerauskleidung und eines „Typ V"-Tanks ohne Auskleidung aus Kohlefaserverbundwerkstoff erhalten.[39]

Unterirdische Lagerung

Um den Bedarf des prognostizierten Export- und Inlandsmarkts zu decken, müssen in Australien wahrscheinlich groß angelegte unterirdische Lagerstätten genutzt werden. Laut einer kürzlich vom Future Fuels CRC durchgeführten Studie verfügt Australien über eine potenzielle Kapazität von 310 Mio. Tonnen unterirdischer Lagerstätten, zu denen Salzkavernen, erschöpfte Kohlenwasserstoffreservoirs, Aquifere und technische Kavernen gehören.[40] Derselben Studie zufolge ist die unterirdische Lagerung die billigste und sicherste Option für die großtechnische Lagerung.[40] Ardent Underground überträgt die Technologie für das Bohren von Belüftungsschächten im Bergbau auf unterirdische Wasserstoffspeicher. Belüftungsschächte haben in der Regel einen Durchmesser von 6-7 m, sind 500-600 m tief und werden mit einer Stahl- und Stahlbetonhülle ausgekleidet. Ardent Underground könnte mit einer wasserstoffundurchlässigen Auskleidung etwa 500 t pro Schacht speichern. Das Unternehmen plant, bis Ende 2023 eine Pilotanlage in kleinerem Maßstab (ca. 1 t) zu bauen, möglicherweise in Western Sydney oder Central Queensland.

Eigenständige Stromversorgungssysteme

Die geografische Größe und das Klima Australiens stellen besondere Anforderungen an die Stromversorgung in abgelegenen Gebieten, und in vielen australischen Gemeinden werden Dieselgeneratoren als Hauptstromquelle genutzt. Dieses Segment hat einen Wert von AUD 1,5 Mrd. und verursacht 200.000 Tonnen Kohlenstoffemissionen pro Jahr. An

---

[36] Vgl.: Stockhead, Fortescue's green hydrogen vision for iron and steel takes a leap forward

[37] Vgl.: Stockhead, These billionaires believe green hydrogen will provide a carbon-free future for iron ore mining

[38] Vgl.: PV Magazine, Australia's first hydrogen storage tank manufacturing facility

[39] Vgl.: FuelCellsWorks, Lockheed Martin, Australian Manufacturer Omni Tanker Partner on Liquid Hydrogen Composite Tanks

[40] Vgl.: Future Fuels CRC, Underground Storage of Hydrogen

vielen dieser Orte bedeuten die rauen Bedingungen der australischen Sonne, Hitze und salzhaltigen Luft, dass Elektronik und Batterien, die stabile Betriebstemperaturen benötigen, leichter degradieren können als Wasserstoffsysteme auf chemischer Basis. In Australien gibt es einige gut entwickelte Unternehmen, die sich mit dem Ersatz von Dieselgeneratoren durch autonome Stromversorgungssysteme in Mikronetzen in Bergwerken und landwirtschaftlichen Betrieben sowie an Telekommunikationsstandorten und in Datenzentren befassen.

LAVO hat in Zusammenarbeit mit Forschern der University of New South Wales ein tragbares Metallhydridspeichersystem entwickelt. Eines der Schlüsselsegmente von LAVO sind Wohnhäuser, und das Unternehmen hat 8 Test- und Zertifizierungsmodule in ganz Australien installiert. Jede dieser Wohneinheiten hat eine Speicherkapazität von 60 kWh und kann ein Haus 8 Stunden lang mit Strom versorgen. Die Muttergesellschaft von LAVO besitzt 5-MW-Solaranlagen und prüft daher auch die saisonale Speicherung mit 30-MWh-Systemen, um die Beeinträchtigung ihrer Solarproduktion zu verringern. Im Februar 2021 unterzeichneten LAVO und sein Joint-Venture-Partner Nedstack eine Absichtserklärung mit der Springfield City Group, um eine AUD 20 Mio. teure Produktionsanlage für Wasserstoff-Brennstoffzellen in Queensland zu entwickeln.[41]

Endua entwickelt modulare, eigenständige Stromversorgungseinheiten, die Wasserstoff aus erneuerbaren Energien erzeugen und speichern, bevor sie ihn mit Hilfe von Brennstoffzellen wieder in Strom umwandeln. Diese Strombänke können Stromlasten von bis zu 150 kW antreiben, was für eine Wasserpumpe, einen landwirtschaftlichen Schuppen oder eine eigenständige Telekommunikationsinfrastruktur ausreicht.[42] Endua verwendet komprimiertes Gas für die Speicherung von Wasserstoff, der modular durch zusätzliche Tanks erweitert werden kann. Hinter Endua stehen der Deep-Tech-Risikokapitalfonds Main Sequence, der führende Energieversorger Ampol und Australiens nationale Wissenschaftsbehörde CSIRO.[42] Ampol hält einen Anteil von 20 %, der mit dem Zugang zu Einrichtungen, Fachwissen und seinem Kundenstamm von 80.000 Unternehmen vergütet wird. Das Pilotprojekt von Endua wird im Jahr 2023 durch kleine Feldeinheiten realisiert, wobei das Unternehmen auch Speicherlösungen von Dritten bezieht.

Hydrexia stellt Hydridspeicher auf Magnesiumbasis her, die auf firmeneigenen Forschungsergebnissen der Universität von Queensland basieren. Ihr Vorteil ist die Fähigkeit, ein Magnesiumpellet mit extrem großer Oberfläche herzustellen, wodurch die Verfügbarkeit des Metalls für die Physisorption verbessert wird. Hydrexia arbeitet sowohl an Wasserstoffspeicher- als auch an Wasserstoffbetankungssystemen und kann 50 bis 100 Tonnen Wasserstoff in einer Containerbank unterbringen.

[41] Vgl.: PV Magazine, Australia's first hydrogen fuel cell factory

[42] Vgl.: Australian Financial Review, Ampol backs hydrogen storage start-up

5. Technische Lösungsansätze

5.1 Geeignete Komponenten und Technologien

Die Anforderungen an die Wasserstoffspeicherung hängen von der Art des Projekts und den betrieblichen Anforderungen wie Abnahme, Redundanz und Größe der Stellfläche ab. Die meisten Projekte in Australien befinden sich in unterschiedlichen Entwicklungsstadien, was bedeutet, dass in vielen Fällen die Art der Speichermethode noch nicht feststeht oder zumindest die Informationen der Öffentlichkeit noch nicht zugänglich sind. Eine wirksame, zuverlässige und erschwingliche Wasserstoffspeicherung ist für die Entwicklung einer groß angelegten Binnen- und Exportindustrie von zentraler Bedeutung, und eine genaue Speicherung ist von grundlegender Bedeutung für die Unterstützung von Projekten, insbesondere bei schwankender Produktion und konstanter Abnahme. Einer Quelle aus der Industrie zufolge sind Stahldruckbehälter und Röhrenanhänger bei einer Lagermenge von über 10 Tonnen für die Lagerung und den Transport unrealistisch. Außerdem beträgt die durchschnittliche Entfernung von Dieselgeneratoren zu Dieselbunkern in Australien 250 km und oft bis zu 1.000 km, was sich auf die Speicherung und den Transport von Wasserstoff hochrechnen lässt.

Tabelle 2: Geeignete Komponenten und Technologien

Peripheriegeräte Allgemeine verfahrenstechnische Ausrüstungen werden insbesondere in den Bereichen Gas- und Flüssigkeitstechnik benötigt.	

Gas- und Flüssigkeits-Technologie
 	
- Membranen
- Durchflussmesser
- Druckwechsel-Absorptionsanlagen
- Ventile
  o Magnetventile
  o Druckbegrenzungsventile
- Pumpen
  o Einspritzung
	Elektronik
	
	- Sensoren und Messumformer
	  o Druck
	  o Temperatur
	  o Geophysikalische Überwachung
	  o Untergrundsensorik
	- Steuerungssysteme
	  o Schaltanlagen

Mechanisch - Wärmetauscher - Verdichter - Kältesysteme - Dehnungsmessstreifen o Faseroptische Dehnungsmessstreifen	**Wasserstofftechnologie** - Elektrolyseure - Brennstoffzellen - Verteileranlagen - Be- und Entladetechnik

5.2 Die Verwendung von grünem Wasserstoff als Speicher in Australien

Geoscience Australia's Australian Hydrogen Projects Dataset, die im September 2022 aktualisiert wurde, umfasst 105 wasserstoffbezogene Projekte in Australien.[43] Derzeit sind 7 Projekte in Betrieb, die zwischen 8 und 53 Tonnen Wasserstoff pro Jahr produzieren, 14 Projekte sind im Bau und 83 in der Entwicklung.

[43] Vgl.: Geoscience Australia, Australian Hydrogen Projects Dataset

Tabelle 3: Australische Wasserstoffprojekte nach Bundesstaat und Entwicklungsstand[43]

	WA	QLD	VIC	NSW	SA	TAS	NT	ACT	Insgesamt
Fertige	-	-	1	-	-	-	-	-	1
In Betrieb	1	1	1	1	1	-	-	2	7
Im Bau	5	4	3	2		-	-	-	14
In Entwicklung	25	23	9	6	7	10	3	-	83
Insgesamt	31	28	14	9	8	10	3	2	105

Tabelle 4: Betriebliche Projektdetails[43]

	Elektrolyseur			
Name des Projekts	**Typ**	**Größe (MW)**	**Produktion (t/Jahr)**	**Informationen zur Speicherung**
Western Sydney Green Gas Project	PEM	0,5	53	Pufferspeicher, Pipeline
Sir Samuel Griffith Centre	Alkalisch	0,16	24	Metallhydrid, 120 kg
Clean Energy Innovation Hub	PEM	0,26	23	4 t, Wasserstoff
Toyota Ecopark Hydrogen Demonstration	PEM	0,26	22	Informationen nicht verfügbar
Hydrogen Park South Australia	PEM	1,25	15	Informationen nicht verfügbar
ActewAGL Hydrogen Refuelling Station	PEM	0,075	8	44 kg, komprimiert
Hydrogen Test Facility – ACT Gas Network	Alkalisch	0,00125	n/a	Informationen nicht verfügbar

Tabelle 5: HyResource: Anzahl von Projekten mit verschiedenen Klassifizierungen*[25]

Mobilität	34	Industriell: Heizung, Raffinerie	11
Ammoniak-Produktion	18	Microgrid	11
Elektrizitätserzeugung	12	In Prüfung	10
Gasnetze	12	Andere	4
*Jedes Projekt kann mehr als eine Endverwendungsklassifizierung enthalten.			
Exportieren	26	Haushaltsgebrauch	17
*Nicht alle Projekte erwähnen entweder den Export oder die inländische Verwendung.			

HyResource enthält Informationen über die geplante Endnutzung der einzelnen Projekte, obwohl die Daten nicht für alle Projekte vollständig sind. Eine grundlegende Kategorisierung dieser Informationen zeigt, dass die Mobilität der wichtigste Verwendungszweck ist, gefolgt von der Ammoniakproduktion, der Stromerzeugung und der Einspeisung ins Gasnetz. Außerdem gibt es eine größere Anzahl von Hinweisen auf Exportprojekte als auf die Verwendung im Inland. Einige der größten geplanten Projekte sind das Western Green Energy Hub und das Asian Renewable Energy Hub, aber laut einer befragten Industriequelle sind Projekte mit einer Leistung von mehr als 10 GW noch weit von ihrer Umsetzung entfernt. In der Tat gibt es eine gewisse Verlangsamung bei Projekten, die eine endgültige Investitionsentscheidung erreichen, weil sie Abnahmevereinbarungen sichern müssen. WA und QLD haben die meisten Projekte in der Entwicklung, doch David

Dixon, Analyst für erneuerbare Energien bei Rystad, hat erklärt, dass NSW der Staat mit dem größten Potenzial für die Produktion von billigem grünem Wasserstoff ist, dicht gefolgt von Victoria und Südaustralien.[44]

Ausfuhr

Wie bereits erwähnt, stellt der Wasserstoffexportmarkt für Australien eine große Chance dar, seine Stärken als Energie- und Rohstoffexporteur auszubauen. Die australische Regierung hat diese Chance erkannt und unterstützt internationale Abkommen und die lokale Entwicklung eines Exportmarktes. Die erste australische Wasserstofflieferung im Rahmen des Pilotprojekts für die Wasserstoffversorgungskette wurde 2021 mit 1-3 Tonnen Wasserstoff abgeschlossen, die von der Suiso Frontier vom Hafen Hastings aus nach Japan geschickt wurden. Von den 14 Projekten, die im australischen AUSTRADE-Wasserstoffprojekt-Showcase 2022 hervorgehoben werden, sind 15 Tonnen Wasserstoff und Ammoniak für den Export vorgesehen.[45]

Provaris Energy, früher bekannt als Global Energy Ventures, will ab 2026 als erstes Unternehmen 100.000 Tonnen grünen Wasserstoff pro Jahr exportieren, vor allem in den asiatisch-pazifischen Markt. Provaris verfügt über eine komplette Lieferkette mit Verdichtung, Verladeterminal, einer Schiffsflotte und einem Empfangsterminal und erweitert sein Geschäftsmodell auch auf die vorgelagerte Erzeugung erneuerbarer Energie.[46] Das grüne Wasserstoffprojekt auf Tiwi Island hat von der Regierung des Northern Territory den Status eines Großprojekts mit einer anfänglichen Entwicklung von etwa 500 MW Solarstromerzeugung erhalten, die auf 2,8 GW erweitert werden könnte.[47] Provaris hat außerdem zwei eigene Wasserstofftransporter mit einem Fassungsvermögen von 26.000 m^3 und 120.000 m^3 entwickelt und die grundsätzliche Genehmigung des American Bureau of Shipping erhalten.

Woodside Energy schlägt ein Projekt zur Herstellung von Wasserstoff und Ammoniak im Rockingham Industrial Zone mit dem Namen H2Perth vor. Woodside plant, Wasserstoff sowohl durch Elektrolyse als auch durch Erdgasreformierung herzustellen und dabei eine Kombination aus erneuerbarem Strom, Kompensationsmaßnahmen und Technologien zur Abscheidung, Nutzung und Speicherung von Kohlenstoff (CCUS) zu verwenden. Das Unternehmen strebt einen Anteil von 80 % erneuerbarer Elektrizität an, wie er von der australischen Regulierungsbehörde für saubere Energie (Australian Clean Energy Regulator) festgelegt wurde, und wählt eine CCUS-Technologie aus, die potenziell in der Lage ist, 85 % des CO_2 abzuscheiden, das aus der Erdgaskomponente des Projekts stammt. Das Rockingham Industrial Zone ist Teil eines größeren strategischen Industriegebiets mit einem funktionierenden Tiefseehafen und einer Vision für eine Exporterweiterung.

Der Düngemittelhersteller Yara Pilbara entwickelt in Zusammenarbeit mit dem französischen Energieversorger ENGIE das Yuri Green Ammonia Project im Nordwesten von Westaustralien, um einen Teil des bestehenden, durch Methandampfreformierung erzeugten Wasserstoffs zu ersetzen. Im September 2022 wurde die endgültige Investitionsentscheidung für die erste Phase des Projekts zur Erzeugung von grünem Wasserstoff getroffen, und die Anlage wird voraussichtlich ab 2024 grünen Wasserstoff für die bestehende Ammoniakproduktion liefern.[48] Bei Phase 0 handelt es sich um eine Wasserstoff-Ammoniak-Anlage, die in die bestehende Yara-Düngemittelfabrik integriert ist und eine 10-MW-Elektrolyse zur Herstellung von bis zu 640 Tonnen Wasserstoff pro Jahr umfasst. In Phase 1 wird die Produktionsmenge auf 5 Mio. Tonnen Ammoniak und Wasserstoff erhöht.

In Bell Bay, Tasmanien, wo es ein Industriezentrum und einen Hafen gibt, werden derzeit mehrere Exportprojekte entwickelt. Fortescue Future Industries kündigte im November eine Studie zum Bau einer 250-MW-Anlage für grünes Ammoniak an, in der 250.000 Tonnen grüner Wasserstoff pro Jahr produziert werden sollen.[49] Woodside Energy plant

[44] Vgl.: Renew Economy, Australia has 38GW of green hydrogen in pipeline, but major cost falls needed

[45] Vgl.: Austrade, Australian Hydrogen Project Showcase 2022 (nicht öffentlich zugänglich)

[46] Vgl.: Austrade, GEV powers ahead with green hydrogen supply chain solution

[47] Vgl.: PV Magazine, 2.8 GW Tiwi Island green hydrogen proposal granted Major Project Status

[48] Vgl.: Yara, Yara at the forefront of clean ammonia in Australia

[49] Vgl.: Stockhead, Fortescue's green hydrogen vision for iron and steel takes a leap forward

den Bau und Betrieb einer Ammoniakproduktionsanlage, die mit einem 0,75-MW-Elektrolyseur bis zu 800.000 Tonnen Ammoniak pro Jahr produzieren soll und für die bis 2024 eine endgültige Investitionsentscheidung getroffen werden soll.[50]

Wasserstofftankstellen

Zwei der laufenden Wasserstoffprojekte in Australien sind Tankstellen für Brennstoffzellenfahrzeuge. 2021 wurde die erste öffentliche Wasserstofftankstelle Australiens von der AGL-Energie-Tochter ActewAGL eröffnet. Sie produziert mit einem 750-kW-Elektrolyseur 21 kg Wasserstoff pro Tag und versorgt damit eine Flotte von 20 leichten Personenkraftwagen der Regierung. Der erzeugte Wasserstoff wird komprimiert und in drei Tanks mit unterschiedlichem Druck gespeichert, die zusammen 44 kg Wasserstoff fassen.[51] Toyota betreibt eine Betankungsanlage in Altona, die erste Anlage zur Herstellung und Speicherung von Wasserstoff in Victoria. Sie verfügt über einen 200-kW-Elektrolyseur, der von einer 87-kW-Solaranlage betrieben und von einer 100-kW-Batterie unterstützt wird. Die Betankungsanlage hat eine Kapazität von 80 kg Wasserstoff pro Tag.

Bei vielen der geplanten Projekte handelt es sich um Tankstellen für Brennstoffzellenfahrzeuge, wie aus der obigen Tabelle der Endverwendungszwecke hervorgeht. Entlang der australischen Ostküste wird derzeit eine Wasserstoffautobahn entwickelt, zu der auch das Hume Highway Hydrogen-Projekt und eine neue Wasserstofftankstelle in Brisbane gehören. Der „Superhighway“ wird durch Melbourne, Albury-Wodonga, Sydney, Newcastle, Brisbane, Townsville, Cairns und andere wichtige Städte entlang der Strecke führen.[52] Zu den wichtigsten Straßen, auf denen das neue Wasserstofftankstellennetz verlaufen soll, gehören der Bruce Highway in Queensland, der Newell Highway in NSW und der Hume Highway in NSW und Victoria. Das Gas- und Engineeringunternehmen BOC hat sich mit BP zusammengetan und hat Ende 2022 eine Wasserstofftankstelle an einer BP-Truckstop-Tankstelle in Brisbane eröffnet. Die Anlage soll 50 kg Wasserstoff pro Tag produzieren, der von einem 220-kW-Elektrolyseur in der BOC-Produktionsanlage auf Bulwer Island geliefert wird. Die 100-kW-Solaranlage hat eine Kapazität von 2.400 kg pro Monat.[53]

Hydrogen Fuels Australia plant eine Wasserstofftankstelle in Melbourne, die völlig netzunabhängig sein wird. Dieses Projekt wird auch als Forschungs- und Entwicklungszentrum für die Entwicklung künftiger Tankstellen dienen. Eine 750-kW-Solaranlage wird das Elektrolysesystem am Standort mit Strom versorgen, wobei zunächst eine tägliche Produktion von 60-90 Kilogramm grünem Wasserstoff geplant ist, die später auf 3.000 Kilogramm ansteigen soll. Hydrogen Fuels Australia entwickelt diesen Standort mit einem modularen Ansatz, was bedeutet, dass die gesamte Ausrüstung oberirdisch sein wird.[54] Zu den weiteren im Bau befindlichen Betankungsprojekten gehört eine Anlage in Port Kembla, die von Coregas entwickelt wird und voraussichtlich im ersten Quartal 2023 in Betrieb genommen werden soll. Coregas hat außerdem einen Fahrzeugliefervertrag mit Hyzon Motors über die Lieferung von zwei mit Wasserstoff betriebenen Hymax-450-Brennstoffzellen-LKWs unterzeichnet.[55] Außerdem entwickelt Ark Energy in Townsville (QLD) in der Nähe der Zinkraffinerie von Sun Metals eine 1-MW-Wasserstoffproduktions-, -kompressions- und -speicheranlage zur Betankung von fünf 140-Tonnen-Brennstoffzellen-Lkw von Hyzon Motors. Dieses Projekt erhielt einen Zuschuss in Höhe von AUD 5 Mio. aus dem Hydrogen Industry Development Fund der Regierung von Queensland und wird in Zukunft Exportmöglichkeiten nach Korea entwickeln.[56]

---

[50] Vgl.: EPA Tasmania, Woodside Energy Ltd, H2TAS Renewable Hydrogen and Ammonia Facility, Long Reach

[51] Vgl.: CSIRO, ActewAGL Hydrogen Refuelling Station

[52] Vgl.: Drive, New hydrogen refuelling station to open in Brisbane

[53] Vgl.: CSIRO, Renewable Hydrogen Production and Refuelling Project

[54] Vgl.: PRS Newswire, Hydrogen Fuels Australia Launches Integrated Modular Hydrogen Fuel Generation and Refuelling Operation

[55] Vgl.: CSIRO, Port Kembla Hydrogen Refuelling Facility

[56] Vgl.: CSIRO, SunHQ Hydrogen Hub

Gasnetzeinspeisung

Der Hydrogen Park South Australia (HyP SA) befindet sich im Tonsley Innovation District und produziert mit einem 1,25-MW-Elektrolyseur, dem größten in Australien, grünen Wasserstoff zur Beimischung in die Erdgasversorgung. Die Anlage wurde 2021 in Betrieb genommen und beliefert 700 Kunden mit einer 5 %igen Mischung aus erneuerbaren Energien. Im Jahr 2023 soll das Angebot auf 3.000 weitere Gasanschlüsse ausgeweitet werden. BOC hat auch einen Kompressor installiert, um den Wasserstofftransport über Rohranhänger zu Industriekunden zu ermöglichen.[57]

Tabelle 6: Verfügbare Storage-Informationen[43]

Projektname	Speichertyp	Speichervolumen
Hydrogen Fuels Australia Truganina HRS	Komprimiert	Mehrere 1-t-Tanks
SunHQ Hydrogen Hub	Komprimiert	50 kg+
Hydrogen Energy Supply Chain (HESC) - Pilot Project	Komprimiert, verflüssigt	1-3 t
ActewAGL Hydrogen Refuelling Station	Komprimiert	44 kg
Denham Hydrogen Demonstration Plant	Komprimiert	3.477 Nm^3, 300 bar
Sir Samuel Griffith Centre	Metallhydrid	120 kg
Manilla Solar and Renewable Energy Storage Project	Metallhydrid-Batterie-Hybrid	2 MW/17 MWh
Neoen Australia Hydrogen Superhub	Methylcyclohexane	25 t/Tag Wasserstoffproduktion
Western Sydney Green Gas Project	Unterirdischer Pufferspeicher, Pipeline	100 m^3/Stunde Wasserstoffproduktion
Clean Energy Innovation Hub	Komprimiert, 30 bar	65 kg/Tag Wasserstoffproduktion
Geelong New Energies Service Station Project	Komprimiert	-
Central Queensland Hydrogen Project	Verflüssigt	-
Hybrid PV-Battery-Hydrogen System for Microgrids	Wasserstoff-Batterie-Hybrid	-
APA Renewable Methane Demonstration Project	Wasserstoff-Zwischenspeicherung	-
Spicers Scenic Rim Trail Ecotourism Demonstration	Metallhydrid	-
Dampier to Bunbury Natural Gas Pipeline	Rohrleitung	-
Green Springs Project	Komprimiert	-
Green Hydrogen for City of Cockburn	-	1 t
Clean Energy Innovation Park	-	4 t
Bristol Springs Solar Hydrogen Project	-	50 t
South Australian Government Hydrogen Facility	-	3.600 t

Das Green-Gas-Pilotprojekt von Jemena in Western Sydney ist seit September 2022 in Betrieb und testet die Möglichkeit, bis zu 2 % Wasserstoffgas in das sekundäre Gasverteilungsnetz von Sydney einzuspeisen. Das Wasserstoffgas wird mit einem 0,5-MW-Elektrolyseur erzeugt und vor Ort in einem unterirdischen Pufferspeicher sowie im Gasnetz von Jemena gespeichert. Im August 2021 hat Jemena außerdem einen Abnahmevertrag mit Coregas abgeschlossen, um Transport- und Industriekunden mit dem produzierten Wasserstoff zu versorgen.[58]

[57] Vgl.: AGIG, Hydrogen Park South Australia

[58] Vgl.: CSIRO, Western Sydney Green Gas Project

ATCO baut auf dem Erfolg seines Clean Energy Innovation Hub auf, das 2019 eröffnet wurde, um die Produktion, Speicherung und Nutzung von grünem Wasserstoff in Jandakot, WA, zu testen. Jetzt entwickelt ATCO den Clean Energy Innovation Park, der mit einem 10-MW-Elektrolyseur 4,3 Tonnen Wasserstoff pro Tag produzieren soll. Das Projekt wurde von der ARENA mit AUD 28,7 Mio. gefördert, um Australiens erste kommerzielle Versorgung mit erneuerbarem Wasserstoff aufzubauen. Das Projekt umfasst eine ausreichende Speicherkapazität für mehrere Tage, wobei ATCO aufgrund des niedrigeren Preises in erster Linie eine 300-bar-Speicherung in Betracht zieht.[59]

5.3 Deutsche Referenzprojekte

Es gibt einige Beispiele für die Beteiligung deutscher Unternehmen an der Entwicklung australischer Wasserstoffprojekte und die Bereitstellung von Technologien wie Elektrolyseuren und Tankstellen. Insgesamt gesehen sind das deutsch-australische Wasserstoffabkommen und die potenzielle Abnahme aus Deutschland eine große Motivation für die Entwicklung einer Wasserstoffexportindustrie in Australien.

Fortescue Future Industries hat zusammen mit bedeutenden deutschen Industrie- und Technologieunternehmen wie Covestro, E.ON, Linde, Luthardt, SAP, Schaeffler, thyssenkrupp Nucera und thyssenkrupp Uhde eine Wasserstoff-Roadmap erstellt.[60] FFI will von der von der deutschen Regierung prognostizierten Wasserstoffnachfrage profitieren und die Eisenerzproduktion seiner Muttergesellschaft Fortescue Metals Group dekarbonisieren. FFI ersetzt außerdem seine Flotte dieselbetriebener Reisebusse in seiner Eisenerzmine Christmas Creek in der Pilbara-Region in Westaustralien durch zehn Wasserstoff-Brennstoffzellenbusse von Hyzon Motors. Der Wasserstoff wird von zwei 700-kW-ITM-Elektrolyseuren erzeugt, die von BOC geliefert werden, das auch eine Linde-Wasserstofftankstelle am Standort errichten wird.[61] BOC ist eine Tochtergesellschaft von Linde plc. BOC hat außerdem eine Vereinbarung zur Versorgung des australischen Luft- und Raumfahrtunternehmens Hypersonix mit grünem Wasserstoff für dessen Scramjets getroffen.

Der australische Wasserstoffprojektentwickler The Hydrogen Utility (H2U) und das deutsche Energieunternehmen RWE planen die Entwicklung eines Systems für den Handel mit grünem Wasserstoff zwischen Australien und Deutschland, über das in Südaustralien produzierter grüner Wasserstoff zu einem geplanten LNG-Importterminal in Brunsbüttel transportiert werden soll. Das Eyre Peninsula Gateway Project sieht eine 75-MW-Elektrolyseanlage mit einer Gesamtproduktionskapazität von bis zu 10.000 Tonnen grünem Wasserstoff pro Jahr und 40.000 Tonnen grünem Ammoniak pro Jahr vor.[62]

In der Bell Bay Advanced Manufacturing Zone in Tasmanien prüft ABEL Energy die Machbarkeit einer Methanolproduktions- und Exportanlage mit einer Kapazität von 60-70.000 Tonnen pro Jahr. ThyssenKrupp hat Machbarkeitsstudien durchgeführt, um die Rentabilität einer 100-MW-Elektrolyse-Anlage zur Herstellung der erforderlichen 38 Tonnen Wasserstoff pro Tag zu ermitteln.[63]

Ein Siemens Silyzer PEM-Elektrolyseur mit einer Leistung von etwa 3 GW soll im Murchison Renewable Energy Project von Hydrogen Renewables Australia in Westaustralien installiert werden. Dieses Projekt soll bis 2030 jährlich 385.000 Tonnen Wasserstoff für den Export nach Asien und die Einspeisung von Erdgas in die nahe gelegene Pipeline von Dampier nach Bunbury produzieren.[64] Australiens größter Elektrolyseur im Hydrogen Park South Australia wird ebenfalls von einem 1,25-MW-Elektrolyseur von Siemens angetrieben.[65]

---

[59] Vgl.: ATCO, Clean Energy Innovation Park

[60] Vgl.: Fortescue Future Industries, Australian-German business coalition produces a roadmap for large scale green hydrogen import to Germany

[61] Vgl.: CSIRO, Christmas Creek Renewable Hydrogen Mobility Project

[62] Vgl.: Renew Economy, German energy giant RWE in key green hydrogen trading deal in South Australia

[63] Vgl.: CSIRO, Abel Energy Bell Bay Powerfuels Project

[64] Vgl.: Siemens, Murchison Renewable Hydrogen Project

[65] Vgl.: Siemens, Hydrogen Demonstration Park

6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

6.1 Förderungsprogramme

Die kürzlich gewählte Labor-Bundesregierung hat neue Ziele für die Emissionsreduzierung in Australien festgelegt, und im Rahmen ihres AUD 20 Mrd. umfassenden „Powering Australia Plan“ sollen Verbesserungen an der australischen Übertragungsinfrastruktur vorgenommen werden, um eine größere Verbreitung erneuerbarer Energien zu ermöglichen. Der Plan sieht außerdem AUD 3 Mrd. für Investitionen in umweltfreundliche Produktionsanlagen und Wasserstoff-Elektrolyseure vor.[66] Nach der Nationalen Wasserstoffstrategie 2019 wurden AUD 1,5 Mrd. für Investitionen in die Forschung in den Bereichen Wasserstoffproduktion, -speicherung und -transport, die Entwicklung von Wasserstoff-Hubs im ländlichen Raum Australiens und eine Reihe internationaler Abkommen zur Entwicklung von Wasserstofflieferketten bereitgestellt.

ARENA überwacht die Finanzierung zahlreicher Projekte und Initiativen, wie z. B. die AUD 50 Mio. für den deutsch-australischen Wasserstoff-Innovations- und Technologie-Inkubator (HyGATE) und den AUD 71,9 Mio. schweren Future Fuels Fund. ARENA vergab insgesamt AUD 103 Mio. an drei Projekte im Rahmen des Renewable Hydrogen Deployment Fund mit einer Elektrolysekapazität von jeweils 10 Megawatt.[67] Das ARENA-Programm zur Förderung erneuerbarer Energien unterstützt eine Reihe von Entwicklungs-, Demonstrations- und vorkommerziellen Projekten und ist ständig offen für Anträge, die grünen Wasserstoff kommerzialisieren und den Übergang zu emissionsarmen Stahl unterstützen.

ARENA und CEFC arbeiten eng zusammen, um Investitionen in erneuerbare Energien und Innovationen voranzutreiben, wobei ARENA in erster Linie Zuschüsse gewährt und der CEFC Darlehen und Investitionen bereitstellt. Im Rahmen der Finanzierung der nationalen Wasserstoffstrategie hat die Clean Energy Finance Corporation (CEFC) den mit AUD 300 Mio. ausgestatteten Advancing Hydrogen Fund eingerichtet, um das Wachstum der australischen Wasserstoffindustrie zu unterstützen. Die förderfähigen Projekte müssen darauf abzielen, die Wasserstoffproduktion voranzutreiben, die Wasserstoffversorgungsketten für den Export und das Inland zu entwickeln, einschließlich der Infrastruktur für die Wasserstoffexportindustrie, und Wasserstoff-Hubs einzurichten.[68] Eine Priorität des Advancing Hydrogen Fund war es, dass die CEFC in Projekte investiert, die in der ARENA Renewable Hydrogen Deployment Funding Round enthalten sind.[68]

Andere Fonds und Zuschussinitiativen umfassen:

- Der Australische Forschungsrat stellt seit 2018 mindestens AUD 30 Mio. an Forschungsgeldern zum Thema Wasserstoff bereit.[69]
- Der Powering the Regions Fund von Labor hat die bestehenden Investitionen in die Aufladung von Elektrofahrzeugen und den Aufbau einer Wasserstoffbetankungsinfrastruktur auf AUD 500 Mio. verdoppelt.[70]
- Bis zu AUD 3 Mrd. im National Reconstruction Fund für die Entwicklung von Technologien zur Herstellung von sauberem Stahl und Wasserstoff-Elektrolyseuren.
- Die „Hydrogen Industry Mission“ wird mit AUD 38 Mio. von der CSIRO und mit AUD 18 Mio. von Industriepartnern sowie AUD 12 Mio. von der australischen Regierung finanziert.[71]

[66] Vgl.: Smart Energy Council, 82% Renewables by 2030 - Smart Energy Council Welcomes Labor's Powering Australia Plan

[67] Vgl.: ARENA, Over $100 million to build Australia’s first large-scale hydrogen plants

[68] Vgl.: CEFC, CEFC Advancing Hydrogen Fund

[69] Vgl.: CSIRO, Australian Research Council Hydrogen Related Grants

[70] Vgl.: Commonwealth Government, Stronger action on climate change

[71] Vgl.: CSIRO, Hydrogen Industry Mission

Wasserstoff-Hubs und -Cluster

Wasserstoff-Hubs bringen potenzielle Wasserstoffproduzenten, -nutzer und -exporteure in regionalen Gebieten zusammen. Die australische Regierung investiert AUD 526 Mio. in die Entwicklung von acht regionalen Wasserstoff-Hubs in ganz Australien, u. a. in Gladstone, Hunter Valley, Bell Bay und der Pilbara-Region.[72] Es wird erwartet, dass jedes dieser Zentren zusätzliche Mittel in Höhe von mindestens AUD 41 bis 70 Mio. in Anspruch nehmen wird, was insgesamt mindestens AUD 501 Mio. an weiteren Investitionen bedeutet.

Tabelle 7: Hydrogen Hubs Implementation Grants[72]

Western Australian Government's Pilbara Hydrogen Hub	WA	bis zu AUD 70 Mio.
bp Australia's H2Kwinana Clean Hydrogen Industrial Hub	WA	bis zu AUD 70 Mio.
Stanwell Corporation's Central Queensland Hydrogen Hub (CQ-H2 Hub)	QLD	bis zu AUD 69,2 Mio.
Port of Newcastle's Port of Newcastle Hydrogen Hub	NSW	bis zu AUD 41 Mio.
Origin Energy's Hunter Valley H2 Hub	NSW	bis zu AUD 41 Mio.
South Australian Government's Port Bonython Hydrogen Hub	SA	bis zu AUD 70 Mio.
Tasmanian Government's Tasmanian Green Hydrogen Hub	TAS	bis zu AUD 70 Mio.

Im Februar 2021 kündigte National Energy Resources Australia (NERA), eines der von der australischen Regierung finanzierten Industrie-Wachstumszentren, eine Investition in Höhe von AUD 1,85 Mio. in 13, nunmehr 17, regionale Wasserstofftechnologie-Cluster in allen australischen Bundesstaaten und Territorien an.[73] Die Cluster profitieren ebenfalls von einer Reihe von Finanzierungszusagen der Regierungen der Bundesstaaten und Territorien sowie von finanzieller Unterstützung durch die Industrie. Ziel dieser Cluster ist es, die Entwicklung der Wasserstofftechnologie und des Fachwissens in Australien zu beschleunigen und zu optimieren. Ausführliche Informationen über das Programm Hydrogen Technology Cluster Australia (H2TCA) finden sich auf der NERA-Website.

Zusammenarbeit mit Deutschland

Die australische Regierung kündigte an, dass im Haushalt 2021-22 AUD 565,8 Mio. für die Förderung strategischer, internationaler Technologiepartnerschaften und Initiativen mit wichtigen Handelspartnern wie z. B. Deutschland vorgesehen sind.[73] Im Rahmen dieser Partnerschaften sollen Forschungs- und Demonstrationsprojekte kofinanziert werden, die darauf abzielen, die Kosten für Wasserstoff zu senken und dessen Einsatz und Export zu erleichtern.[73]

Im Jahr 2021 haben Australien und Deutschland ihre Vereinbarung, den Australien-Deutschland-Wasserstoff-Akkord, verstärkt. Das Abkommen umfasst drei Hauptinitiativen:

- Einrichtung des deutsch-australischen Wasserstoff-Innovations- und Technologie-Inkubators (HyGATE).
- Erleichterung der Zusammenarbeit von Industrie zu Industrie bei Demonstrationsprojekten in australischen Wasserstoff-Hubs.
- Sondierung von Möglichkeiten zur Erleichterung des Handels mit Wasserstoff und seinen Derivaten von Australien nach Deutschland, auch im Rahmen der deutschen H2Global-Initiative.

[72] Vgl.: CSIRO, Regional Hydrogen Hubs Program

[73] Vgl.: CSIRO, Short Report on Hydrogen Policy and Projects in Australia

HyGATE wurde eingerichtet, um reale Pilot-, Versuchs- und Demonstrationsprojekte entlang der Wasserstoffversorgungskette zwischen australischen und deutschen Partnern zu unterstützen. Australien und Deutschland haben jeweils bis zu AUD 50 Mio. und EUR 50 Mio. zugesagt.[74]

Die H2Global-Initiative wird mit EUR 900 Mio. von der deutschen Regierung finanziert, um die Preisunsicherheit durch langfristige Liefervereinbarungen mit der deutschen Industrie zu beseitigen. Erreicht wird dies durch den Kauf von grünem Wasserstoff und dessen Verkauf an die Endverbraucher zu einem wettbewerbsfähigen Preis.[75]

Im Jahr 2020 vereinbarten die deutsche und die australische Regierung die gemeinsame Finanzierung einer Machbarkeitsstudie über das Potenzial einer Wasserstofflieferkette zwischen den beiden Ländern. HySupply untersuchte die Produktion, die Speicherung, den Transport und die Nutzung von erneuerbarem Wasserstoff und wasserstoffbasierten Energieträgern und zeigte die kommerziellen, regulatorischen und technologischen Schritte auf, die Australien dabei unterstützen können, ein Exportpartner für Deutschland zu werden.[76]

Weitere Unterstützung aus Deutschland bietet die KFW IPEX-Bank, die internationale Projekt- und Exportfinanzierung für deutsche Energieprojekte anbietet. Ihr Kernprodukt sind maßgeschneiderte mittel- bis langfristige Finanzierungslösungen für Umwelt- und Klimaschutzprojekte.[77] Auch die Bundesregierung bietet Exportkreditgarantien an, um Exporteure vor wirtschaftlich oder politisch bedingten Forderungsausfällen zu schützen. Die Hermesdeckungen stehen allen deutschen Exportunternehmen zur Verfügung, kommen aber nur dann zum Tragen, wenn die Privatwirtschaft kein ausreichendes Deckungsangebot bereitstellt.[78]

Aktionen der Bundesstaaten und Territorien

Alle sechs australischen Bundesstaaten und zwei Territorien haben ihre eigenen Wasserstoffstrategien und verschiedene Förderprogramme entwickelt. Insgesamt wird dieser politische Rahmen von Branchenexperten als positiv bewertet. Queensland, New South Wales und Victoria sind dabei, ein Wasserstofftankstellennetz entlang der Güterverkehrskorridore an der Ostküste Australiens aufzubauen. Zunächst stellen Victoria und New South Wales jeweils AUD 10 Mio. für den Bau von vier Tankstellen und die Bereitstellung von 25 Wasserstoff-Lkws für den Hume Highway zur Verfügung.[79] Die Finanzierungsströme und Initiativen der einzelnen Bundesstaaten und Territorien sind unten aufgeführt.

NSW

- Anreize in Höhe von AUD 3 Mrd. für die Kommerzialisierung von Wasserstoffversorgungsketten, einschließlich einer bis zu 90 %igen Befreiung von den Stromnetzgebühren für einige Hersteller von grünem Wasserstoff.[80]
- AUD 150 Mio. an Zuschüssen für die Entwicklung von Wasserstoff-Hubs in den Regionen Hunter und Illawarra.[81]
- Die Wasserstofftechnologie soll im Rahmen des AUD 750 Mio. umfassenden Net Zero Industry and Innovation Program gefördert werden, einschließlich AUD 195 Mio. zur Unterstützung der Entwicklung neuer sauberer Technologien.[81]
- AUD 10 Mio. wurden im NSW-Haushalt 2022-23 für einen Versuch mit wasserstoffbetriebenen Elektrobussen an der Central Coast bereitgestellt.
- Der mit AUD 110 Mio. ausgestattete Regional Investment Activation Fund ist offen für Anträge, die neue Industrien aktivieren und die Entwicklung von Industrieclustern in der Region NSW fördern.[82]

---

[74] Vgl.: ARENA, German-Australian Hydrogen Innovation and Technology Incubator (HyGATE)

[75] Vgl.: Australian Financial Review, Germany opens green hydrogen doors to Australia

[76] Vgl.: DFAT, Joint Declaration of Intent on an Australian-German Supply Chain Feasibility Study of Hydrogen produced from Renewables

[77] Vgl.: KFW IPEX-Bank, Power and Environment

[78] Vgl.: AGA Portal, Grundzüge der Exportkreditgarantien

[79] Vgl.: Victorian Government, Hume Hydrogen Highway

[80] Vgl.: NSW Government, NSW hydrogen strategy to drive investment, create jobs and power prosperity

[81] Vgl.: CSIRO, New South Wales

[82] Vgl.: NSW Government, Regional Investment Activation Fund

QLD

- Seit der ersten Ankündigung des Hydrogen Industry Development Fund im Jahr 2019 hat die Regierung von Queensland insgesamt AUD 35 Mio. für die Entwicklung der Wasserstoffindustrie bereitgestellt.[83]
- Im September 2022 kündigte die Regierung von Queensland einen 62-Mrd.-AUD-Plan für Energie und Arbeitsplätze in Queensland an, der bis zu AUD 15 Mio. für den Ausbau von Drehscheiben für erneuerbaren Wasserstoff vorsieht.[84]
- Im November 2022 gab die Regierung von Queensland bekannt, dass sie den Fonds für erneuerbare Energien und Wasserstoffarbeitsplätze um AUD 2 Mrd. auf AUD 4,5 Mrd. aufstockt.[85]

SA

- Der mit AUD 50 Mio. ausgestattete südaustralische Grid Scale Storage Fund soll den Ausbau der netzgebundenen Infrastruktur, einschließlich Wasserstoff, beschleunigen.[86]
- Im Jahr 2021 kündigten die australische und die südaustralische Regierung gemeinsam ein Energie- und Emissionsminderungsprogramm in Höhe von AUD 1,08 Mrd. an, das AUD 400 Mio. an Commonwealth-Mitteln für vorrangige Bereiche wie Wasserstoff umfasst.[87]
- Der Staatshaushalt 2022-23 enthält:
  - Einen Plan für Wasserstoffarbeitsplätze mit AUD 593 Mio. über vier Jahre für die Errichtung einer neuen Wasserstoffanlage.
  - AUD 30 Mio. für ein Industriezentrum für sauberen Wasserstoff in Port Bonython.

VIC

- Victoria hat Ziele für die Speicherung erneuerbarer Energien in Höhe von 2,6 GW im Jahr 2030 und 6,3 GW im Jahr 2035 festgelegt und gleichzeitig ein AUD 157-Mio.-Paket zur Unterstützung der Erzeugung erneuerbarer Energien und von Langzeitspeicherprojekten wie Wasserstoff.[88]
- Das mit AUD 10 Mio. dotierte Accelerating Victoria's Hydrogen Industry Program (Programm zur Beschleunigung der Wasserstoffindustrie in Victoria) umfasst Zuschüsse für Wasserstoff-Pilotprojekte, Versuchs- und Demonstrationsprojekte.[89]
- Victoria hat sich verpflichtet, die Emissionen im Verkehrssektor zu reduzieren, so dass ab 2025 alle neu angeschafften Busse des öffentlichen Verkehrs in Victoria emissionsfrei sein werden. Die Regierung stellt hierfür AUD 20 Mio. zur Unterstützung dieses Ziels bereit.[90]

WA

- Im Staatshaushalt 2021-22 wurden AUD 61,5 Mio. angekündigt, um die Entwicklung von erneuerbarem Wasserstoff voranzutreiben und die Nachfrage zu stimulieren. Dies beinhaltet AUD 50 Mio. für den Renewable Hydrogen Fund, um Investitionen des Privatsektors zu erleichtern und finanzielle Unterstützung für die erneuerbare Wasserstoffindustrie zu mobilisieren.[91]
- Außerdem AUD 10 Mio. zur Beschleunigung der Einführung von wasserstoffbetriebenen Verkehrsmitteln.[92]

---

[83] Vgl.: Queensland Government, Hydrogen investment and funding

[84] Vgl.: Australian Hydrogen Council, Government Policies

[85] Vgl.: Queensland Government, Queensland Renewable Energy and Hydrogen Jobs Fund

[86] Vgl.: Energy Storage, South Australia launches AU$50 million fund for grid-scale energy storage

[87] Vgl.: Department of Climate Change, Energy, Environment and Water, Bilateral energy and emissions reduction agreements

[88] Vgl.: Victorian Government, Australia's Biggest Renewable Energy Storage Targets

[89] Vgl.: Victorian Government, Pushing The Frontiers Of Renewable Hydrogen

[90] Vgl.: Victorian Government, Transport sector emissions reduction pledge

[91] Vgl.: Western Australian Government, $61.5 million boost for WA's renewable hydrogen industry

[92] Vgl.: CSIRO, Western Australia

TAS

- Der Aktionsplan für erneuerbaren Wasserstoff in Tasmanien wurde im März 2020 mit einem Finanzierungspaket von AUD 50 Mio. veröffentlicht.[84]
- Die Regierung von Tasmanien stellte bis zu AUD 12,3 Mio. für die Erprobung von Bussen mit grünem Wasserstoff und die Untersuchung der Verwendung von grünem Wasserstoff für Lastkraftwagen und Schiffe zur Verfügung.[93]

NT

- Im Juni 2022 kündigte die Regierung des Northern Territory eine Investition von AUD 5 Mio. über vier Jahre an, um die Wasserstoffindustrie des Territoriums auszubauen.[94]

6.2 Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten

Die deutsch-australische Wasserstoffvereinbarung fördert die Beteiligung der deutschen Industrie an australischen Wasserstoff-Hubs.[73] Die Mittel für diese Zentren werden aus dem australischen Bundeshaushalt bereitgestellt. Mögliche Standorte sind Bell Bay in Tasmanien, Darwin im Northern Territory, die Eyre Peninsula in Südaustralien, Gladstone in Queensland, Latrobe Valley in Victoria, das Hunter Valley in New South Wales und die Pilbara in Westaustralien.[95] Der Zugang zu den Hubs erfolgt über verschiedene Wege, z. B. werden die NSW-Wasserstoff-Hubs mit den Zonen für erneuerbare Energien im Rahmen des Fahrplans für die Elektrizitätsinfrastruktur in Einklang gebracht.[96] Derzeit läuft die erste Ausschreibungsrunde für die Erneuerbare-Energie-Zone Central-West Orana, die 600 MW an Langzeitspeichern umfasst.[97] In der Region Hunter Valley ist eine beträchtliche Menge an Wasserstoffproduktion geplant, aber die Hunter-Central Coast Renewable Energy Zone wurde noch nicht ausgewiesen.[98]

Die Anforderungen an Bieter, die an Ausschreibungen in Australien teilnehmen wollen, sind komplex, vor allem was die unterschiedlichen Vorgaben der Bundesstaaten im Rahmen der Vergabeverfahren angeht. Bevor man ein geschäftliches Engagement plant, sollte man sich rechtlichen und steuerlichen Rat einholen, egal ob man als Subunternehmer eines australischen Unternehmens agieren oder bei Ausschreibungen selbstständig mitbieten will.

Es kommt auf konkrete und individuelle Umstände der Leistungserbringung und des Auftragsumfangs an. Befindet sich der Auftraggeber in öffentlicher Hand, ist in der Regel eine Registrierung für eine Australian Business Number (ABN) erforderlich, um Dienstleistungen anzubieten und zu erbringen. Es empfiehlt sich ebenfalls, direkt bei den Vergabestellen der Landesregierungen nach „Local Content"-Vorgaben zu fragen, da es möglich ist, dass am Markt neu agierende Unternehmen aufgrund dieser Vorgaben vom Bieten ausgeschlossen sind oder es nahezu unmöglich gemacht wird, innerhalb kurzer Ausschreibungszeiträume diese Vorgaben zu erfüllen.

In Bezug auf Vergabeverfahren und Ausschreibungen der öffentlichen Hand sind nachfolgend einige hilfreiche Quellen aufgelistet:

- Australien / Business Australia: https://www.business.gov.au/products-and-services/selling-products-and-services/how-to-find-tenders-and-contracts
  Webseite gibt Überblick zu öffentlichen Ausschreibungen in Australien und bei welchen Behörden man diese abrufen kann.
- Australien / Australian Government, Department of Finance Procurement:
  http://www.finance.gov.au/procurement/
  Webseite gibt Überblick zu verschiedenen Regeln hinsichtlich öffentlicher Ausschreibungen.

[93] Vgl.: CSIRO, Tasmania

[94] Vgl.: CSIRO, Northern Territory

[95] Vgl.: Infrastructure Australia, Enabling infrastructure for hydrogen production

[96] Vgl.: New H2, Nsw's First Hydrogen Hub In Hunter Region

[97] Vgl.: Minter Ellison, Tendering for generation and storage in New South Wales

[98] Vgl.: NSW Government, Hunter-Central Coast Renewable Energy Zone

- Australien / AusTender: www.tenders.gov.au
  Webseite listet alle öffentlichen Ausschreibungen der australischen Regierung auf.
- Infrastructure Australia: https://www.infrastructureaustralia.gov.au
  Übersicht über Infrastrukturprojekte der australischen Regierung.

Informationsplattformen der einzelnen Bundesstaaten / Territorien hinsichtlich öffentlicher Ausschreibungen:

- ACT / ACT Government Procurement and Capital Works: www.procurement.act.gov.au sowie https://tenders.act.gov.au/ets/index.do
- NSW / NSW Procurement: https://tenders.nsw.gov.au/
- NT / Northern Territory Government: https://nt.gov.au/industry/government sowie https://nt.gov.au/industry/government/find-tender-and-contract-opportunities/quotations-tenders-online
- QLD / Queensland Tenders: https://www.hpw.qld.gov.au/qtenders/
- SA / South Australian Tenders: https://www.tenders.sa.gov.au/
- TAS / Tasmanian Government Tenders: https://www.tenders.tas.gov.au/
- VIC / Victoria Government Tenders: https://www.tenders.vic.gov.au/tenders/index.do
- WA / West Australia Government Tenders: https://www.tenders.wa.gov.au/watenders/home.do

6.3 Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren

Die wichtigsten Rechtsvorschriften für den Energiemarkt sind das nationale Elektrizitätsgesetz, das Verpflichtungen für die Stromnetze festlegt und durch die nationalen Elektrizitätsvorschriften unterstützt wird. Das nationale Gasgesetz legt die Verpflichtungen für Gasleitungen und Gasgroßhandelsmärkte fest.[99] Jeder neue Netzanschluss eines geplanten Projekts für erneuerbare Energien muss mit den nationalen Elektrizitätsvorschriften und der einschlägigen Rechtsprechung in Einklang stehen. Große Erzeugungsprojekte, in der Regel mit einer Leistung von 5 MW und mehr, die an Hochspannungsübertragungs- und -unterübertragungsnetze angeschlossen sind, werden unter bestimmten Bedingungen angeschlossen, die in Kapitel 5 der nationalen Elektrizitätsvorschriften festgelegt sind.[100] Die Bundesregierung leitet eine Überprüfung der Rechtsvorschriften, um eine größere Kohärenz zwischen den rechtlichen Rahmenbedingungen und Normen zu schaffen, die für die Entwicklung und Sicherheit der Wasserstoffindustrie relevant sind.[101] Das australische nationale Gasgesetz wird ebenfalls geändert, um Wasserstoff, Biomethan und andere erneuerbare Gasgemische in den Rahmen einzubeziehen.[102]

Der Anschlussprozess selbst ist hochtechnisch und erfordert detaillierte kommerzielle, technische und rechtliche Angaben. Er erfordert ein umfassendes Verständnis des Vorschlags des COAG-Energierats zur Änderung der Regeln für den Netzanschluss und die Planung, der am 1. Juli 2018 in Kraft getreten ist. Nach dem „System Black"-Ereignis in Südaustralien am 28. September 2016 wurden die Anschlussverfahren und die technischen Leistungsregeln und -fähigkeiten der Erzeuger eingehend überprüft. Es wird empfohlen, dass jeder neue Marktteilnehmer in diesem Bereich unabhängigen Expertenrat einholt, um die Herausforderungen zu verstehen.[100]

In einem Interview mit einem australischen Unternehmen für autonome Wasserstoffspeicher hieß es, dass die Speicherung in Privathaushalten noch vor großen rechtlichen Hürden steht. In ihrem Fall erlauben die derzeitigen Normen keine separate Klassifizierung von Technologien wie Metallhydridspeichern. Das Unternehmen verfügt derzeit über zahlreiche Pilotanlagen für Privathaushalte in ganz Australien, um Tests für die Zertifizierung durchzuführen.

[99] Vgl.: AER, Energy Industry Regulation

[100] Vgl.: Clean Energy Council, Grid

[101] Vgl.: DCCEEW, Growing Australia's hydrogen industry

[102] Vgl.: DCCEEW, Extending the national gas regulatory framework to hydrogen blends and renewable gases

6.4 Strompreisentwicklung und -regulierung, Kohlenstoffpreisgestaltung

Die Stromversorgung Australiens erfolgt über eine Reihe separater Systeme, darunter der Nationale Strommarkt (NEM) in den östlichen Bundesstaaten, der Stromgroßhandelsmarkt (WEM) in Westaustralien, der zwei getrennte Systeme im Norden und Süden versorgt, sowie weitere, nicht miteinander verbundene Stromsysteme im Northern Territory. Der NEM hat über 300 Marktteilnehmer, darunter Stromerzeuger, Übertragungs- und Verteilungsdienstleister sowie Einzelhändler, die 80 % des gesamten Stromverbrauchs in Australien abdecken.[103] Zahlreiche kleine Regionen in ganz Australien sind an keines der oben genannten Systeme angeschlossen, darunter kleine abgelegene Gemeinden im Landesinneren und an der Küste, Inseln in der Nähe des australischen Festlands und Tasmaniens sowie Außengebiete. Diese sind auf eine Mischung aus lokal erzeugtem, mit Diesel oder Photovoltaik erzeugtem Strom angewiesen.

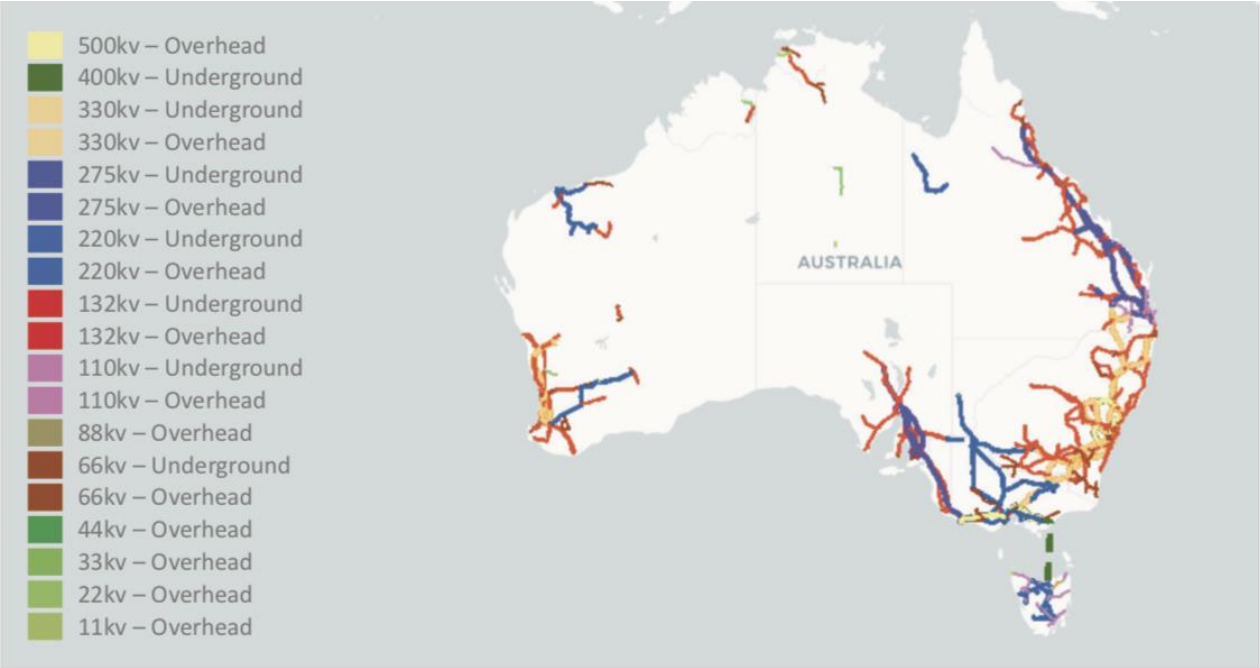

Abbildung 1: Australische Elektrizitätsnetze

Quelle: Energy Networks Australia, Guide to Australia's Energy Networks, 2019[104]

Die australischen Stromnetze funktionieren wie ein freier Markt, d. h. sie sollen Anreize für die Stromerzeugung schaffen, indem sie diese zu einer rentablen Tätigkeit machen, anstatt dass die Produktion direkt von der Regierung diktiert wird. Um dies zu erreichen, bedient es sich der Institutionen Australian Energy Market Operator (AEMO), Australian Energy Market Commission (AEMC) und Australian Energy Regulator (AER). Alle fünf Jahre legt die AER die maximalen Einnahmen und Preise fest, die Stromnetzbetreiber für ihre Dienstleistungen verlangen können. Dadurch wird eine Monopolisierung der Preise verhindert und die Unternehmen können ihre Kosten unter die Obergrenze senken, um für den Rest des Zeitraums Geld zu sparen.[105] Der australische Energiemarktbetreiber (Australian Energy Market Operator, AEMO) verwaltet das Stromsystem, damit Stromangebot und -nachfrage gleichzeitig aufeinander abgestimmt sind. Strom kann an der NEM über den Spotmarkt oder den Vertragsmarkt gekauft und verkauft werden. Der Spotmarktpreis wird alle 5 Minuten aktualisiert und gibt Aufschluss über die aktuelle Nachfrage; er variiert auch je nach Region der NEM. Steigt der Spotpreis, können die Erzeuger ihre Leistung erhöhen oder die Stromerzeugung wieder aufnehmen, wenn sie offline waren. Stromeinzelhändler können auch langfristige Verträge mit Erzeugern abschließen, was ihre Abhängigkeit vom Spotmarkt verringert.[106]

---

[103] Vgl.: AEMO, Energy markets and systems

[104] Vgl.: Energy Networks, Guide to Australias Energy Networks

[105] Vgl.: AEMC, Network Regulation

[106] Vgl.: AEMC, Spot and Contract Markets

Die typischen Anfangsinvestitionskosten für PV-Anlagen im industriellen Maßstab sanken zwischen 2010 und 2020 um 85 % und für Onshore-Windkraftanlagen um 56 %. Dies bedeutet niedrigere Durchschnittskosten für die Stromerzeugung über die gesamte Lebensdauer der Anlagen, was sich im Zuge der Energiewende zu erneuerbaren Energien fortsetzen dürfte. Die Stromgestehungskosten (LCOE) für PV-Großanlagen lagen im Jahr 2020 international bei 41-77 AUD/MWh, während der entsprechende Wert für Onshore-Windkraftanlagen bei 56-93 AUD/MWh lag. Die niedrigste Schätzung für 2030 lag sowohl für PV als auch für Onshore-Wind bei 25 AUD/MWh. Um den Wert von AUD 2 pro kg zu erreichen, der Wasserstoff wettbewerbsfähig macht, muss der Strompreis unter AUD 26 pro Megawattstunde liegen und „wahrscheinlich eher" bei AUD 13.[107]

Beim Runden Tisch der German Australian Hydrogen Alliance, der von der Deutschen Bank veranstaltet wurde, sagte Glenn Morgan, CEO der Deutschen Bank Australien, dass die Berücksichtigung eines Kohlenstoffpreises die Wirtschaftlichkeit der grünen Wasserstoffproduktion in Australien verbessern würde. In Australien gibt es seit dem Finanzjahr 2013/14 keinen Kohlenstoffpreis mehr, sondern ein System mit Australian Carbon Credit Units (ACCUs). Morgan sagte, dass Wasserstoff viel sinnvoller sei, wenn man den Kohlenstoffpreis im Vergleich zu anderen Brennstoffquellen mit einbeziehe.[108]

6.5 Markthemmnisse und Hindernisse

Kosten und Größenvorteile

Australien hat sich zum Ziel gesetzt, ein Kilogramm Wasserstoff für weniger als AUD 2 zu produzieren, um gegenüber anderen Brennstoffen wettbewerbsfähig zu sein. Dazu müssen die Preise für erneuerbare Energien und die Kosten für Elektrolyseure deutlich sinken. Um das Szenario einer Wasserstoff-Macht zu erreichen, das im Entwurf des Integrierten Systemplans der AEMO 2022 skizziert wird, müsste die derzeitige NEM-Kapazität Australiens verzehnfacht werden.[109] Die Kosten für den Aufbau der Wasserstoffverteilungsinfrastruktur und den Transport über große Entfernungen stellen ebenfalls eine Hürde dar, wobei ein großer Anstieg des Marktvolumens erforderlich ist, um die Investitionsausgaben für den Aufbau von Kapazitäten zu kompensieren.

Abnahmesicherung und endgültige Investitionsentscheidung

Um Projekte bankfähig zu machen, muss ein Liefervertrag abgeschlossen und die Abnahme gesichert werden. Die befragten Unternehmen äußerten ihre Besorgnis über die langsame Umsetzung von Projektvorschlägen in Bauvorhaben, die eine Folge davon ist, dass die Projekte nicht in der Lage sind, eine endgültige Investitionsentscheidung zu treffen. Die Notwendigkeit einer garantierten Abnahme führt zu einem „Henne-Ei-Szenario", bei dem eine endgültige Projektverpflichtung ohne diese nicht erreicht werden kann, ohne Entwicklungsverpflichtung aber kein Vertrauen in die Produktionsfähigkeit besteht. Eine sichere Abnahme könnte durch die obligatorische Beimischung von aus Wasserstoff gewonnenen Kraftstoffen in der Schifffahrt, der Luftfahrt, dem Verkehr, beim Heizen oder der Stahl- und Aluminiumproduktion erreicht werden.

Technologie-Wettbewerb

Der Weg in Richtung Netto-Null-Emissionen wird derzeit noch vorbereitet und es muss noch entschieden werden, in welchen Bereichen die besten Anwendungen für jede Art von emissionsarmer Technologie liegen. Der leitende Wissenschaftler von Rewiring Australia, Saul Griffith, ist der Meinung, dass Australien seine Pläne für die Nutzung von Wasserstoff zur Energiegewinnung aufgeben und sich auf die Energieeffizienz im Haushalt konzentrieren sollte, während andere der Meinung sind, dass Wasserstoff von der Batteriespeicherung ablenkt.[110] Die Technologien für erneuerbare Energien konkurrieren auch mit den etablierten fossilen Energieträgern, die in Australien auf wirtschaftlicher und

[107] Vgl.: Renew Economy, Australia has 38GW of green hydrogen in pipeline, but major cost falls needed

[108] Vgl.: Australian Financial Review, Germany opens green hydrogen doors to Australia

[109] Vgl.: Energy Networks, Hydrogen Super Power

[110] Vgl.: Australian Financial Review, 'An investment opportunity the likes of which we've never seen'

politischer Ebene noch immer große Unterstützung genießen. Im August kündigte Ressourcenminister King an, dass zehn neue Gebiete vor der Küste des NT, WA, Victorias und in der Timorsee für die Erdölexploration freigegeben werden.[111]

Transport und Infrastruktur

Wasserstoff wird in erster Linie durch Verdichtung, Verflüssigung oder Umwandlung in einen Wasserstoffträger wie Ammoniak und Methanol transportiert und verschifft. Während der Handel mit Ammoniak und Methanol bereits etabliert ist, erfordert der Wasserstoffmarkt eine neue Infrastruktur für die Speicherung, Verladung und Verteilung an den Orten, an denen er gehandelt werden soll. Darüber hinaus hat der rasche Übergang zur dezentralen Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern die ursprüngliche Auslegung der australischen Stromnetze in Frage gestellt, so dass die Übertragungsinfrastruktur ausgebaut werden muss.[112] Die australische Regierung führt eine nationale Wasserstoffinfrastrukturbewertung durch, die sich auf Lücken in der Infrastruktur der Versorgungskette konzentriert.[95]

Zertifizierung und Herkunftsnachweis

In Australien kann der Begriff „sauberer Wasserstoff“ die Produktion von Wasserstoff aus fossilen Brennstoffen mit Kohlenstoffabscheidung und -speicherung umfassen. Weder die EU noch Deutschland oder Australien haben ein offizielles Zertifizierungssystem für kohlenstoffarmen oder grünen Wasserstoff. Die von der EU diskutierten Kriterien zielen darauf ab, dass die für die Wasserstoffproduktion verwendete erneuerbare Energie aus zusätzlichen, eigens dafür errichteten Projekten stammen muss und nicht von der direkten Elektrifizierung abgezogen wird. Im Haushalt 2021-22 wurden AUD 9,7 Mio. für die Entwicklung und Erprobung eines Herkunftsnachweises in Australien bereitgestellt. Bereits weit fortgeschritten ist das Zero Carbon Certification Scheme, das vom Branchenverband Smart Energy Council in Zusammenarbeit mit der Deutschen Energie-Agentur entwickelt wurde, welches aber derzeit nicht von der australischen Regierung unterstützt wird. Die australische Bundesregierung arbeitet an einem separaten Zertifizierungssystem.

Demonstration in Australien

Obwohl deutsche Unternehmen in Australien ein hohes Maß an Akzeptanz genießen, ist es der Wunsch der Kunden, ihre Technologie vor Ort zu sehen. Australische Kunden möchten wissen, dass ausländische Produkte die Standards und Anforderungen des australischen Stromnetzes erfüllen und den australischen Umweltbedingungen gewachsen sind. Außerdem schätzen die Australier eine lokale Präsenz und Unterstützung vor Ort, insbesondere bei der Beschaffung von Ersatzteilen und der Wartung, da Australien so weit von Europa entfernt ist.

6.6 Qualifizierte Arbeitskräfte

Aufgrund der australischen Einwanderungspolitik sind in der Vergangenheit viele gut ausgebildete Menschen in das Land gekommen, aber die Unternehmen berichten derzeit über Schwierigkeiten bei der Einstellung von Fachkräften, die sich durch die COVID-19-Pandemie noch verschärft haben. Quellen aus der Industrie zufolge verfügt Deutschland über die Qualifikationen für die Wasserstoffindustrie, die in Australien noch nicht vorhanden sind. Bei einem Rundtischgespräch, das von der Deutsch-Australischen Wasserstoff-Allianz und der Deutschen Bank unterstützt wurde, waren sich die Experten einig, dass der Mangel an Arbeitskräften eine große Herausforderung darstellt, wenn es darum geht, die Chancen von Wasserstoff in Australien zu nutzen.[108]

Die australischen Arbeitskräfte im Energiesektor haben Erfahrung mit Flüssigerdgas und verfügen daher über eine solide Grundlage in der Verfahrens- und Chemietechnik, im Gashandwerk und in der Beförderung, Handhabung und Lagerung von Gefahrstoffen. Die Akteure der Branche sind der Ansicht, dass die Arbeitskräfte aus der Öl- und Gasindustrie in den Wasserstoffsektor überführt werden können, und die australische Regierung unterstützt die Entwicklung von Schulungsmaterial und Richtlinien für die Handhabung, Herstellung, Verwendung und den Transport von Wasserstoff. Eine umfassende Liste von Fähigkeiten und Aufgaben findet sich in Abschnitt 2, „Erfahrung und Know-how“.

---

[111] Vgl.: Commonwealth Government, New petroleum acreage to provide energy security

[112] Vgl.: Energy Security Board, Post 2025 Electricity Market Design

Die neu gewählte Labor-Regierung wird AUD 100 Mio. investieren, um 10.000 Ausbildungsplätze im Bereich der neuen Energien zu unterstützen, und AUD 10 Mio. in ein Programm für neue Energiekompetenzen stecken, das die spezifischen Qualifikationsanforderungen des grünen Wasserstoffs berücksichtigt.[113] Queensland hat einen 4,5-Mrd.-AUD-Fonds für Arbeitsplätze im Bereich erneuerbare Energien und Wasserstoff eingerichtet, der Wasserstoffplan der Labor-Regierung für Südaustralien sieht 300 Arbeitsplätze für den Bau eines Wasserstoffkraftwerks vor, und Victorias 10-Mio.-AUD-Initiative für die Qualifizierung von Arbeitskräften im Bereich saubere Wirtschaft umfasst Mittel für die Qualifizierung in der gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungskette.[114,115] Das AUD 20 Mio. teure „Hydrogen Training Centre of Excellence" des Plumbing Industry Climate Action Centre wird Australiens erste Einrichtung sein, die künftige Arbeitskräfte für die Wasserstoffindustrie ausbildet.[116]

6.7 Zahlungs- und Vertriebsstruktur

Wie man sich auf dem australischen Markt engagieren kann, wird in Abschnitt 7 ausführlicher behandelt. Zu den potenziellen Kunden von Wasserstoff- und Wasserstoffspeichertechnologien gehören Energieunternehmen, Ingenieurbüros und Projektentwickler für erneuerbare Energien. Coregas ist ein Beispiel für ein Energieunternehmen, das an Produkten deutscher Hersteller interessiert sein könnte. GPA Engineering erbringt verschiedene Dienstleistungen, darunter Studien, Planung und Projektabwicklung für erneuerbare Energien. Energys wählt seine Wasserstofftechnologie von Fall zu Fall aus, je nach den Anforderungen des jeweiligen Projekts. Ausländische Produkte können in die Produktkataloge von Händlern in Australien aufgenommen werden und der Verkauf kann über diese mit der Industrie verhandelt werden. Das Engagement in Industriezentren und Handelsverbänden ist ein effektiver Weg, um Teil des australischen Produkt-Ökosystems zu werden, und Beratungsfirmen können ihr Produkt an Kunden empfehlen, wenn sie mit dessen Anwendungen vertraut sind. Die Teilnahme an lokalen Branchenkonferenzen ist ebenfalls ein guter Weg, um die Marke bekannt zu machen und Beziehungen aufzubauen.

[113] Vgl.: Commonwealth Government, Powering Australia

[114] Vgl.: Queensland Government, Queensland Renewable Energy and Hydrogen Jobs Fund

[115] Vgl.: Victorian Government, New Fund To Expand Victoria's Clean Economy Workforce

[116] Vgl.: Queensland Government, Australia's first Hydrogen Centre of Excellence opens in Brisbane

7. Markteintrittsstrategien und Risiken

Deutsche Produkte haben in Australien einen guten Ruf für hohe Qualität und Zuverlässigkeit, was deutschen Unternehmen eine gute Ausgangsposition für den Markteintritt verschafft. Australien gilt als zuverlässiger Wirtschaftsstandort mit einem günstigen regulatorischen Rahmen, Rechtssicherheit, starken Institutionen und hohen ausländischen Investitionen. Die Nähe zu den asiatischen Wachstumsmärkten bietet ein gutes Exportpotenzial, und der australische Handel mit China ist in den letzten zehn Jahren deutlich gestiegen. Dies kann Herausforderungen mit sich bringen, wie im Jahr 2021, als China den australischen Handel mit Eisenerz, Rindfleisch und Rotwein blockierte.[117] Australiens lokaler Absatzmarkt ist vergleichsweise klein, doch die Bevölkerung wächst und wird bis 2030 voraussichtlich auf über 30 Mio. ansteigen.

Die kürzlich gewählte Labor-Regierung in Australien hat nach vielen Jahren der vermeintlichen Untätigkeit der liberal-nationalen Regierung ein Gesetz über Emissionsreduktionsziele verabschiedet. Der „Powering the Nation"-Plan der Labor-Regierung dürfte den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien im australischen Stromnetz verstärken. Die Labor-Regierung konzentriert sich jedoch weniger auf Wasserstoff, da sie sich traditionell weniger auf die Wirtschaft und den Export, sondern mehr auf Dienstleistungen für die Öffentlichkeit konzentriert. Es werden zahlreiche Finanzierungsströme zur Verfügung gestellt, die in Abschnitt 6 detailliert beschrieben wurden. Dazu gehören ARENA, CEFC und die Regierungen der Bundesstaaten sowie gemeinsame Programme mit der deutschen Regierung.

Zahlreiche Privatunternehmen haben in jüngster Zeit erhebliche Investitionen in grünen Wasserstoff zugesagt, und die LNG-Exportindustrie verfügt über erhebliches Know-how bei der Verarbeitung, Speicherung und Verschiffung von Energieprodukten, das genutzt werden kann.[118] Australiens Weg zu einer Netto-Null-Emission erfordert die Reduzierung von Emissionen in schwer zu dekarbonisierenden Sektoren wie dem Schwerlastverkehr, der verarbeitenden Industrie und der autonomen Stromversorgung. Obwohl der Schwerpunkt derzeit auf Batteriespeichertechnologien im Versorgungsbereich liegt, wird der künftige Markt wahrscheinlich eine Reihe von Technologien umfassen, die den Bedarf schnell, flexibel und zuverlässig decken können. Auf dem Markt für Fernstromversorgung, wo derzeit Dieselgeneratoren dominieren, können gängiger Branchenmeinung zufolge Wasserstoff- und Batteriespeicherlösungen nebeneinander bestehen. Folglich besteht ein Bedarf an zuverlässigen und erschwinglichen Wasserstoffspeicherlösungen, insbesondere in den Bereichen Mobilität, Wasserstofftransport und netzunabhängige Lösungen.

Risiken

Australien hat gute Voraussetzungen für eine kostengünstige Produktion von grünem Wasserstoff, denn es verfügt über eine kostengünstige Versorgung mit erneuerbaren Energien und das Potenzial, große Skaleneffekte zu erzielen. Um jedoch den Wert von AUD 2 pro kg zu erreichen, der Wasserstoff wettbewerbsfähig macht, müssen die Kosten für Elektrolyseure sinken, die Kosten für Solar- und Windenergie müssen noch weiter sinken und die Hersteller von grünem Wasserstoff müssen die Nutzung von Elektrolyseuren maximieren. Außerdem muss eine Nachfrage geschaffen werden, um die Kosten zu senken, und es muss eine breite Palette von Lieferinfrastrukturen mit Unterstützung durch staatliche Ziele und Subventionen aufgebaut werden.

Die Risiken für das Wachstum der Wasserstoffindustrie werden in den Unterabschnitten „Marktbarrieren und -hindernisse" und „Qualifizierte Arbeitskräfte" in Abschnitt 6 ausführlicher behandelt, lassen sich aber wie folgt zusammenfassen:

- Kosten und Größenvorteile
- Absicherung der Abnahme und endgültige Investitionsentscheidung
- Transport und Infrastruktur
- Technologischer Wettbewerb
- Zertifizierung, Herkunftsnachweis

[117] Vgl.: CNBC, China restricted imports from Australia. Now Australia is selling elsewhere

[118] Vgl.: Queensland Government, Fortescue's Qld hydrogen facility gets planning go-ahead

- Demonstration in Australien
- Aktuelle Arbeitsmarktbedingungen.

Geschäftsstrategien

Aufgrund der Größe Australiens kann es schwierig sein, Handelsvertreter oder Vertriebshändler zu finden, die den gesamten Kontinent abdecken, und daher ist es gut zu wissen, welche Regionen ein interessantes Marktpotenzial bieten. Rund 78 % der Bevölkerung leben in den Ostküstenstaaten Victoria, New South Wales und Queensland, und die Bevölkerung konzentriert sich stark auf die Ballungsräume. Die Hauptstädte dieser drei Staaten, Melbourne, Sydney und Brisbane, vereinen wiederum rund 50 % der Gesamtbevölkerung auf sich. Westaustralien hingegen ist außerhalb von Perth sehr dünn besiedelt. In vielen Regionen lohnt sich eine Vertriebspräsenz allein schon wegen der hohen Transportkosten nicht. Eine große Herausforderung können die Entfernungen sein, die für den Vertrieb von Waren und Dienstleistungen in Australien erforderlich sind. Von Perth an der Westküste bis Sydney im Osten müssen 3.900 Kilometer auf dem Landweg zurückgelegt werden, die Flugzeit beträgt rund 4 Stunden. Ein oder mehrere Partner, die die dicht besiedelten Küstenregionen bedienen, sind oft ausreichend.

Handelsvertreter, die nur in einer Metropole tätig sind, fordern oft Gebietsschutz. Die Importnachfrage in Australien ist insgesamt sehr hoch. Viele Branchen sind daher nicht durch lokale Produzenten, sondern durch reine Vertriebsunternehmen geprägt, die sich auf die Vermarktung von Importwaren konzentrieren. Distributoren sind in Australien weniger kleinteilig organisiert als in Europa und den USA. Sie haben in der Regel eine breitere Palette von Produkten im Programm. Die Gründe dafür sind die vergleichsweise kleine Bevölkerung und die geringe industrielle Basis. Unter den Handelsvertretern gibt es daher mehr Generalisten als Spezialisten. Die Gewährung von Exklusivrechten ist in Australien nicht einfach und kann gegen Bestimmungen des australischen Verbrauchergesetzes verstoßen. Daher gibt es oft Klauseln, die besagen, dass ein Handelsvertreter nur mit schriftlicher Genehmigung für andere Unternehmen mit konkurrierenden Produkten arbeiten darf.

Anders als in Deutschland gibt es in Australien keine gesetzliche Regelung für Handelsvertreter, die mit den Bestimmungen des deutschen Handelsgesetzbuches vergleichbar ist. Umso wichtiger ist es, einen umfassenden Vertrag auszuhandeln, der alle Aspekte des Vertragsverhältnisses auflistet und regelt. Aufgrund der fehlenden gesetzlichen Grundlage sollten Verträge unbedingt schriftlich abgeschlossen werden.

Für den Markteintritt gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Zusammenarbeit mit einem lokalen Vertriebsmitarbeiter
- Akquisition eines bestehenden australischen Unternehmens
- Gründung eines Unternehmens oder einer Tochtergesellschaft in Australien
- Eintragung einer Zweigniederlassung
- Gründung eines Joint Ventures
- Unterzeichnung eines Liefervertrags
- Entsendung eines Mitarbeiters aus dem Heimatland zur Marktforschung.

Engagement in Australien

Bundesmittel wurden für die Einrichtung von Wasserstoffclustern und -zentren in ganz Australien zur Verfügung gestellt. Eine Initiative des deutsch-australischen Wasserstoffabkommens ist die Erleichterung der Zusammenarbeit zwischen Industrie und Wirtschaft bei Demonstrationsprojekten in diesen Wasserstoffzentren. HyGATE wurde initiiert, um reelle Pilot-, Versuchs- und Demonstrationsprojekte entlang der Wasserstoffversorgungskette zu unterstützen. Es war offen für Projekte der Einführungsphase einschließlich der Speicherung, wurde aber im Juni 2022 geschlossen. In Zukunft könnte ein Konsortium deutscher Unternehmen mit Unterstützung der deutschen Regierung gebildet werden, um die gesamte Lieferkette von der Produktion von grünem Wasserstoff in Australien, einschließlich der Erzeugung erneuerbarer Energien und möglicherweise der Meerwasserentsalzung, bis hin zur Verschiffung nach Deutschland abzudecken.

Australische Universitäten und Forschungsinstitute sind sehr offen für Partnerschaften und Kooperationen mit der Industrie, vor allem wenn sie zur Kommerzialisierung der Forschung beitragen. Sie suchen nach Möglichkeiten zur Unterstützung von Doktorandenpraktika und für technologische Sachspenden für die Forschung. Im Gegenzug erhält ein Unternehmen Markenbekanntheit auf dem australischen Markt, eine Ausbildung für einen potenziellen Mitarbeiter in Australien und die Möglichkeit, den Einsatz der Technologie vor Ort zu demonstrieren, was für australische Kunden sehr wichtig ist. Deutsche Unternehmen, die an einer Joint-Venture-Partnerschaft in Australien interessiert sind oder in Australien investieren wollen, wenden sich am besten an die regionalen Standortagenturen der Bundesstaaten oder an die Australian Trade Commission (Austrade) in Frankfurt, wenn keine Standortpräferenzen vorhanden sind.

Persönliche Netzwerke und Beziehungen werden in Australien als sehr wichtig erachtet und sind oft wichtiger als formale Verfahren wie Ausschreibungsplattformen. Die Australier legen großen Wert auf zuverlässige und vertraute Projekte, insbesondere auf solche, die in Australien getestet wurden. Gute Beziehungen stellen sicher, dass Ihre Marke und Ihr Produkt im Gespräch sind, wenn Entscheidungen über die Beschaffung getroffen werden. Dies kann erreicht werden, indem man sich mit den Mitarbeitern der Beschaffungs- und Geschäftsentwicklungsabteilungen von Ingenieur-, Beschaffungs- und Bauunternehmen sowie Beratungsfirmen trifft. Der Beitritt zu und die Teilnahme an Handels- und Industrieverbänden ist eine gute Möglichkeit, lokale Netzwerke aufzubauen. In Australien gibt es zahlreiche Handels- und Industrieverbände, die bei der Suche nach Geschäftspartnern innerhalb des Wasserstoffsektors oder allgemeiner helfen können. In der Regel können die australischen Verbände zwar Namen und Adressen ihrer Mitglieder nennen, aber aktuelle Marktzahlen, Umsätze und Fakten zum Produktions- oder Dienstleistungsumfang der lokalen Unternehmen sind nicht immer verfügbar. Zu den Wasserstofforganisationen gehören der Australian Hydrogen Council, die Australian Association for Hydrogen Energy und die Hydrogen Society of Australia. Der Besuch lokaler Messen, die von diesen Organisationen veranstaltet werden, ist eine weitere Möglichkeit, mit lokalen Partnern in Kontakt zu kommen.

AHK Australien und die German-Australian Hydrogen Alliance (GAHA)

Die AHK Australien bietet eine Reihe von Dienstleistungen an, wie z. B. Unterstützung bei der Suche nach potenziellen Geschäftspartnern und spezialisierte Marktanalysen. Kunden können eine individuell zusammengestellte und geprüfte Liste potenzieller lokaler Partner erhalten und bei Bedarf kann der Kontakt zwischen dem deutschen Unternehmen und dem australischen Händler hergestellt werden. Die AHK Australien verfügt über ein spezielles Team für den Energiesektor, das sich um den Aufbau von Verbindungen und Fachwissen zu allen bilateralen Energiethemen bemüht. Die AHK Australien hat auch die GAHA gegründet, die von der Deutschen Bank gesponsert wird, um das deutsch-australische Wasserstoffgeschäft effizienter zu gestalten und den gegenseitigen Nutzen zu maximieren. Die GAHA verfügt über gute Kontakte sowohl zur deutschen als auch zur australischen Regierung und kann dabei helfen, die Bedürfnisse der Wasserstoffindustrie zu vertreten und die Mitglieder über Entwicklungen, Finanzierung und Veranstaltungen zu informieren.

Exportinitiative Energie

Die Exportinitiative Energie bietet mehrere Programme an, die es deutschen und australischen Unternehmen ermöglichen, bei Energieprojekten in Australien zusammenzuarbeiten. Das Konsortialbildungsprogramm unterstützt die Bildung von Konsortien aus kleinen und mittelständischen deutschen Unternehmen, die gemeinsam eine schlüsselfertige Lösung in einem anderen Land anbieten können. Das Renewable Energy Solutions Program (RES-Programm) begleitet und berät deutsche Unternehmen bei der Umsetzung von Referenzprojekten. Eine erfolgreiche Bewerbung erhält finanzielle Unterstützung für Schulungen, Informationstransfer und Öffentlichkeitsarbeit, während die Technologie von den Unternehmen selbst bereitgestellt wird. Im Rahmen des Exportinitiative Energie-Programms wird es auch eine Geschäftsanbahnungsreise aus Deutschland nach Australien im Jahr 2023 zum Thema Energiespeicherung einschließlich Wasserstoff geben.

8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse

Stärken

Kapazität der erneuerbaren Energien: Australien verfügt über eine Fülle natürlicher Ressourcen, die für die Erzeugung erneuerbarer Energie genutzt werden können, und die Installation erneuerbarer Energiequellen hat stetig zugenommen.

Kompetenz bei der Ausfuhr von Energieressourcen: Australien verfügt über beträchtliche Erfahrung im Export von Energieressourcen, insbesondere von verflüssigtem Erdgas. Dies betrifft sowohl etablierte regulatorische Erfahrungen wie auch qualifiziertes Personal.

Unterirdische Speicherkapazität: Australien verfügt über mehr als genug Standorte für die unterirdische Speicherung in Salzkavernen, erschöpften Öl- und Gasreservoirs und Aquiferen.

Schwachstellen

Technologie und Fachwissen: Australien stellt derzeit die meisten der für eine grüne Wasserstoffindustrie erforderlichen Technologien nicht her und verfügt auch nicht über die nötigen Arbeitskräfte, um sie zu warten.

Zertifizierung und Vorschriften: Die australische Definition von sauberem Wasserstoff kann ein Hindernis für den Handel mit internationalen Partnern sein. Auch die Vorschriften müssen mit den Anforderungen Schritt halten.

Infrastruktur: Der Wasserstoffmarkt wird in ganz Australien neue Infrastrukturen für Lagerung, Verladung und Verteilung erfordern, was mit erheblichen Investitionen verbunden ist.

Chancen

Wachstum der erneuerbaren Energien: Die Einführung von Emissionsminderungszielen wird die Nutzung erneuerbarer Energien in Australien erhöhen und damit die Voraussetzungen für die Speicherung verbessern.

Wasserstoff-Export: Die australische Regierung möchte das australische Wasserstoffexportpotenzial nutzen und arbeitet mit internationalen Partnern zusammen, um eine langfristige Abnahme zu gewährleisten.

Schwer absetzbare Sektoren: Der Wasserstoffverbrauch hat Vorteile in den Bereichen der autonomen Stromversorgung, des schweren Straßenverkehrs, der Langzeit-Energiespeicherung und der Netzstabilisierung.

Schnelles Wachstum: In Australien befinden sich über 100 Projekte im Bau oder in der Entwicklung, die das Marktvolumen von Wasserstoff erheblich steigern werden.

Bedrohungen

Kosten: Damit sich grüner Wasserstoff in Australien durchsetzen kann, müssen die Kosten für Elektrolyseure und Strom sinken.

Abnahmesicherung: Um Projekte bankfähig zu machen, muss die Abnahme gesichert werden. Dies führt dazu, dass Projekte nur langsam zur endgültigen Investitionsentscheidung gelangen.

Wettbewerb der Technologien: Es besteht ein Wettbewerb zwischen emissionsarmen Technologien und Energiespeichermethoden sowie mit der Öl- und Gasindustrie.

Profile der Marktakteure

Institutionen

Behörde	Funktion
Australian Trade and Investment Commission	Die Australian Trade and Investment Commission, kurz *Austrade,* ist die Handels- und Investmentbehörde Australiens, deren Aufgabe es ist, Investitionen in Australien zu fördern.
AEMC – Australian Energy Market Commission	Die Australische Energiemarkt-Kommission erlässt Bestimmungen für den australischen Elektrizitäts- und Gasmarkt und berät nationale Regierungen zu Marktentwicklungen.
AEMO – Australian Energy Market Operator	Der AEMO ist ein unabhängiger Energiemarktbetreiber, welcher verschiedene Funktionen auf dem nationalen Elektrizitäts- und Gasmarkt erfüllt, u. a. die Aufrechterhaltung eines sicheren Stromnetzwerks und das Design des zukünftigen Energiemarktes.
AER – Australian Energy Regulator	Die Australische Regulierungsbehörde für den Energiemarkt überprüft die Wirksamkeit des Wettbewerbs im Energiesektor, reguliert die Preissetzung für Privat- und Geschäftskunden.
ARENA – Australian Renewable Energy Agency	Eine unabhängige Behörde der australischen Bundesregierung, die 2012 gegründet wurde, um die Versorgung und Wettbewerbsfähigkeit der australischen erneuerbaren Energiequellen zu maximieren.
Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics	Das Büro erhebt Daten für Luft-, See-, Straßen- und Schienenverkehr und veröffentlicht themenspezifische ökonomische Analysen, Forschungsergebnisse und Statistiken.
CER – Clean Energy Regulator	CER ist eine australische Regulierungsbehörde zur Reduzierung von Treibhausgasen, welche informiert, aufklärt, forscht und mit anderen Regulierungsbehörden zusammenarbeitet, um die australischen Treibhausgasemissionen zu reduzieren.
CSIRO – Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation	CSIRO wurde 1916 als staatliche Forschungseinrichtung gegründet. Die Organisation arbeitet mit zahlreichen australischen und internationalen Unternehmen zusammen, um die wirtschaftliche, ökologische und soziale Entwicklung voranzubringen.
Department of Industry, Science, Energy and Resources	Das Ministerium für Industrie, Wissenschaft, Energie und Rohstoffe unterstützt das Wachstum und die Transformation der Wirtschaft durch administrative und regulatorische Maßnahmen, um die australische Hochleistungsgesellschaft zu fördern.
Department of Climate Change, Energy, Environment and Water	Die neue Abteilung wurde eingerichtet, um die Regierungsagenda zu Klimawandel und Energie zu erfüllen und Australiens Umwelt und Wasserressourcen zu schützen. Es ist maßgeblich an der Entwicklung der Wasserstoffindustrie in Australien beteiligt.
Department of Infrastructure and Transport	Das Bundesministerium ist für die Konzeption und Umsetzung der Infrastruktur, Verkehrs- und Regionalentwicklungsstrategien und -programme der australischen Regierung verantwortlich.
Geoscience Australia	Geoscience Australia ist Australiens geowissenschaftliche Regierungsorganisation des öffentlichen Sektors. Sie agiert als Berater für Geologie und Geografie Australiens.
Infrastructure Australia	Die Behörde wird regierungsunabhängig geleitet mit dem Ziel, Beratung und Forschung zur Verbesserung bedeutender nationaler Infrastruktur zu liefern.
National Energy Resources Australia	NERA ist eine staatlich finanzierte, gemeinnützige Organisation, die mit Partnern aus Regierung, Forschung, Wissenschaft und Industrie zusammenarbeitet, um die Dekarbonisierung des australischen Energiesektors zu unterstützen.
Environment, Planning and Sustainable Development Directorate	Das Direktorat für Umwelt, Planung und Nachhaltige Entwicklung untersteht mehreren Ministerien des Australian Capital Territory.

Energy NSW	Das Landesministerium von NSW bietet Unterstützung bei der Energie- und Stromversorgung von Privathaushalten und Unternehmen.
NSW Department of Planning, Industry & Environment	Planung von vernetzten Gemeinschaften, Umweltschutz, Industrieförderung und Schaffung von Arbeitsplätzen.
Environment, Energy and Science (EES) Group	Die Arbeitsgruppe zu Umwelt, Energie und Wissenschaft ist Teil des NSW Department of Planning, Industry & Environment. Es soll ein nachhaltiger Ansatz für Energie- und Klimawandel geschaffen werden, um Human- und Naturkapital zu schützen.
QLD Department of Natural Resources, Mines and Energy	Das Ministerium ist verantwortlich für die Energie- und Wasserversorgung in Queensland sowie das Management natürlicher Rohstoffe.
QLD State Development, Infrastructure, Local Government and Planning	Gestaltung der Zukunft von Queensland durch Förderung des Wirtschaftswachstums und Stärkung geplanter, integrativer und widerstandsfähiger lokaler Gemeinschaften. Veröffentlichung der Queensland Hydrogen Industry Strategy.
NT – Department of Industry, Tourism and Trade	Eingerichtet, um das vorrangige Ziel der Regierung zu unterstützen, bis 2030 durch das Wachstum nachhaltiger und wettbewerbsfähiger Industrien eine Wirtschaft von AUD 40 Mrd. zu erreichen.
Renewables Tasmania	Renewables Tasmania beaufsichtigt die Entwicklung erneuerbarer Energien in Tasmanien sowie die Verwaltung und Regulierung des Energiesektors. Renewables Tasmania führt derzeit eine Analyse zur Zukunft der Gasindustrie in Tasmanien durch.
South Australian Department for Energy and Mining	DEM führt Südaustralien zu einem verantwortungsvollen Bergbau, zur Produktion von Mineralien, Metallen und Brennstoffen und zur sicheren und nachhaltigen Erzeugung von Energie und kohlenstoffarmer Produkte der Zukunft.
West Australian Department of Jobs, Tourism, Science and Innovation	Treibt die wirtschaftliche Entwicklung Westaustraliens, internationalen Handel und Investitionen sowie den Tourismus an.
West Australian Department of Primary Industries and Regional Development	Das Ministerium für Primärindustrie und regionale Entwicklung unterstützt die Regierung des Bundesstaates Westaustralien bei der Entwicklung einer erneuerbaren Wasserstoffindustrie.
Victoria Department of Environment, Land, Water and Planning	Das Ministerium vereint die Thematiken Klimawandel, Energie, Umwelt, Wasser, Forst, Planung und Notfallmanagement zur Gestaltung von Gemeinschaften, Umwelt, Industrie und Wirtschaft.

Fachverbände, Organisationen und Forschungseinrichtungen

Verband / Forschungseinrichtung	Funktion
Australian Alliance for Energy Productivity (A2EP)	A2EP ist ein unabhängiger, gemeinnütziger Zusammenschluss von führenden Vertretern aus Forschung, Wirtschaft und Regierung, der australische Unternehmen dabei unterstützt, energieeffizienter zu werden.
Australian Construction Industry Forum	Der ACIF ist ein Verband der Keyplayer der Bauindustrie. Er öffnet Dialoge zwischen den Hauptakteuren der Bau- und Maschinenbauindustriegruppen und Regierungsbehörden.
Australian Energy Council	Der 2016 gegründete Verband vertritt die 21 größten Strom- und Gasunternehmen Australiens.
Australian Energy Efficiency Council	Der EEC ist ein Verband für Unternehmen, die im Bereich der Energieeffizienz aktiv sind.
Australian Energy Networks	Der Verband für Gasnetz- und Stromnetzbetreiber bietet einen Referenzrahmen für Regierungen, Gemeinden und politische Entscheidungsträger.

Australian Gas Networks	AGN ist eines der größten australischen Erdgasversorgungsunternehmen mit Netzen, die über 1,3 Mio. Haushalte und Unternehmen mit Gas versorgen. AGN untersucht die Möglichkeiten der Verwendung von erneuerbarem Gas in seinem Netz.
Australian Hydrogen Council	Der Dachverband der australischen Wasserstoffindustrie mit Mitgliedern und Interessenvertretern aus der gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungskette.
Australian Industry Group	Die AI Group ist der Hauptverband der Industrie und vertritt die Interessen von über 60.000 australischen Unternehmen.
Australian Institute of Energy	Der Verband für die Energiebranche hat über 1.000 Mitglieder im Privatpersonen- und Unternehmensbereich.
Australian Pipelines and Gas Association	Der Dachverband der austral-asiatischen Pipeline-Infrastruktur mit Mitgliedern aus dem Gastransportsektor wie Bauunternehmen, Eigentümer, Betreiber, Berater, Ingenieurbüros und Lieferanten.
Australian Procurement and Construction Council Inc.	Der APCC ist ein Zusammenschluss von Regierungskörpern in Australien und Neuseeland, die gemeinsame Infrastrukturprojekte entwickeln.
Australian Resource and Energy Group	AMMA ist der nationale Verband für Unternehmen und Zulieferer in der Ressourcen-, Energie- und Versorgungsindustrie.
Business Council for Sustainable Development Australia	Der BCSDA ist ein Verband für niedrigen CO_2-Verbrauch, ökologische Waren- und Dienstleistungssektoren, bestehend aus über 40 australischen Unternehmen und Nicht-Regierungsorganisationen.
Clean Energy Council	Der Verband mit Fokus auf Clean Energy arbeitet mit Industrie und Regierung zusammen, um die Energiewende in Australien zu beschleunigen.
Clean Energy Finance Corporation	Die CEFC ist ein Unternehmen, das im Auftrag der australischen Regierung die Finanzierung von erneuerbaren Energien unterstützt.
Climate Change Institute, Australian National University	Institut an der Australian National University, welches sich mit Fragen des Klimawandels auseinandersetzt.
Climate Council	Der Climate Council ist ein Verband von Klimawissenschaftlern und Experten der erneuerbaren Energien, welcher 2013 als regierungsunabhängige Mitgliederorganisation gegründet wurde.
ClimateWorks	Die wissenschaftliche NPO mit Fokus auf Senkung von Treibhausgasemissionen wurde 2009 von der Myer Foundation und Monash Universität gegründet und ist Teil des Monash Sustainable Development Institutes.
COAG – Council of Australian Governments: Energy Council	Der Energierat des Rats Australischer Regierungen ist ein Ministerforum des Commonwealth, australischer Staaten und Territorien sowie Neuseelands. Er wurde 2013 gegründet, um an nationalen Energiereformen zu arbeiten.
Energy Security Board	Das Ziel des ESB ist für erhöhte Sicherheit, Beständigkeit, Verbraucherschutz und verringerte Emissionen in der Energiewende sorgen.
Energy Efficiency Council	Der EEC ist ein gemeinnütziger Verband von Unternehmen, Universitäten, Regierungen und NGOs zur Verbesserung energieeffizienter Wirtschaftsentscheidungen in Australien.
Energy Users Association of Australia	Die EUAA ist eine gemeinnützige Vereinigung, deren Mitglieder die Richtlinien zu Strom, Gas und Nachhaltigkeit mitbestimmen. Die EUAA erzielt den größten Teil ihrer Einnahmen aus Mitgliedsbeiträgen und Veranstaltungen.
Infrastructure Partnerships Australia	IPA ist ein Think Tank der Infrastrukturbranche und ein Netzwerk von Exekutivmitgliedern, das Forschungsarbeiten anbietet, die sich auf herausragende Leistungen in der sozialen und wirtschaftlichen Infrastruktur konzentrieren.
Infrastructure Sustainability Council of Australia	ISCA ist eine Not-for-profit-Organisation, die zum Ziel hat, Nachhaltigkeit in der australischen Infrastruktur voranzutreiben (Transport, Wasser, Energie und Kommunikation).

Hydrogen Technology Clusters Australia (H2TCA)	Ein Netzwerk von Wasserstofftechnologie-Clustern, das sich über ganz Australien erstreckt und die Verbindung, Zusammenarbeit und Ausrichtung der aufstrebenden Wasserstoffindustrie ermöglicht.
Office of the Chief Scientist	Der australische *Chief Scientist* (derzeit Alan Finkel) berät den Premierminister und andere Minister in Fragen der Wissenschaft, Technologie und Innovation. Das Büro untersteht dem Ministerium für Industrie, Wissenschaft und Technologie.
Smart Energy Council	Die ehemalige Solarenergievereinigung umfasst nun die Bereiche Energiespeicherung und -management, Solar-, Wind- und Wasserstoffenergie sowie Elektrofahrzeuge.
Standards Australia	Standards Australia ist eine unabhängige, nichtstaatliche, gemeinnützige Standardorganisation. Sie beschäftigt sich mit der Entwicklung und Annahme international ausgerichteter Normen in Australien.
Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney	Das ISF bündelt Fachwissen aus einer Vielzahl von Disziplinen, um Forschung, Bewertung und Unterstützung in den Bereichen Klima, Energie, Lebensmittel und Abfall zu bieten.
Monash University – Sustainable Development Institute	Das Sustainable Development Institute der Monash University ist ein interdisziplinäres Forschungs- und Bildungsinstitut für nachhaltige Entwicklung.
University of New South Wales – Hydrogen Energy Research Centre	HERC ist eine Zusammenarbeit zwischen der UNSW und der Providence Asset Group und kombiniert Forschung, Tests, Produktion und Engagement für eine schnelle Umsetzung der Wasserstoffforschung.
Centre for Sustainable Energy Development, University of Sydney	Die wissenschaftliche Einrichtung an der Faculty of Engineering der University of Sydney wurde 2010 zur Erforschung nachhaltiger Energiesysteme gegründet.
Victorian Hydrogen Hub (VH2) at Swinburne University	Das Victorian Hydrogen Hub (VH2), das von der Swinburne University of Technology in Zusammenarbeit mit CSIRO und der deutschen ARENA2036-Fabrik geleitet wird, bringt Forscher, Industriepartner und Unternehmen zusammen, um die Einführung der Wasserstoffwirtschaft voranzutreiben.
Centre for Water, Energy and Waste, Murdoch University	Das Zentrum erforscht, wie der Mensch durch Technologien für erneuerbare Energien, intelligente Städte und Wassermanagement besser mit den empfindlichen Ökosystemen der Erde koexistieren kann.
Australian National University Institute for Climate, Energy and Disaster Solutions	Ihr Ziel ist es, innovative Lösungen zur Bewältigung des Klimawandels, der Energiewende und von Katastrophen mit integrierten Konzepten für Forschung, Lehre und Engagement in der Industrie zu fördern.
Melbourne University, Melbourne Energy Institute	Das Melbourne Energy Institute betreibt einflussreiche, interdisziplinäre Forschung zum Übergang zu einem sauberen Energiesystem, indem es mit Gemeinden, Industrie und Regierung zusammenarbeitet.

Unternehmen

Eine umfassende Liste von Unternehmen, die über Kompetenzen in der Wasserstoffindustrie verfügen, finden Sie in der HyCapability-Ressource von NERA. Unternehmen, die an der Entwicklung von Wasserstoffprojekten beteiligt sind, können über die Projektseite der HyResource der CSIRO gefunden werden. Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Unternehmen haben eine spezifischere Bedeutung für den Inhalt dieses Berichts.

Unternehmen	Kurzbeschreibung
ABEL Energy	ABEL Energy möchte eine Reihe von Power-to-X-Projekten für synthetische Kraftstoffe im ganzen Land entwickeln, bei denen Australiens reichhaltige Sonnen- und Windenergieressourcen zur Herstellung von grünem Wasserstoff genutzt werden.

AGIG – Australian Gas Infrastructure Group	AGIG ist Eigentümer und Betreiber von Gastransport- und Verteilungspipelines in ganz Australien.
AGL Energy Limited	AGL ist ein vertikal integrierter australischer Strom- und Gasversorger für private und gewerbliche Kunden.
APA Group	Die APA-Group ist ein Energieinfrastrukturbetreiber, der mehrere Pipelines und Verbindungsleitungen besitzt.
Ardent Underground	Entwicklung von unterirdischer Wasserstoffspeicherung mit Hilfe von Techniken, die für die Belüftung von Bergwerksschächten eingesetzt werden.
Ark Energy	Australisches Unternehmen für erneuerbare Energien, das auf Wind- und Solarenergie spezialisiert ist und ein Wasserstoffprojekt in Townsville entwickelt.
Arup	Arup unterstützt Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien mit professionellen Ingenieurdienstleistungen, einschließlich Umwelt-, Fassaden-, Mechanik- und Projektmanagement.
ATCO	Entwickelt, baut, besitzt und betreibt Energie- und Infrastrukturanlagen in ganz Australien und testet die Einspeisung von Wasserstoff in das Gasnetz in seinem Clean Energy Innovation Park.
Australian Gas Networks	AGN ist Teil der Australian Gas Infrastructure Group, welche Eigentümer von Gastransport- und -verteilungspipelines in ganz Australien ist.
BASF	Ein globales Chemieunternehmen, das verschiedene Materialien für den Bereich der erneuerbaren Energien anbietet.
BOC	BOC, eine Tochtergesellschaft von Linde, ist ein Spezialist für Gas- und Schweißgeräte, welche auch PSA, Arbeitssicherheit und Industrieausrüstung anbietet.
BP	BP ist ein weltweit tätiges Kraftstoffunternehmen, das an der Entwicklung von Wasserstoffprojekten und erneuerbaren Kraftstoffen in Australien interessiert ist.
CHART	Kryogenikspezialist mit Sitz in Nordamerika und einer kleinen Niederlassung in Australien.
Co2 CRC	Erforschung von Methoden der Kohlenstoffabscheidung und -speicherung, aber auch Suche nach Möglichkeiten, diese auf die unterirdische Wasserstoffspeicherung anzuwenden.
Coregas	Ein australisches Industriegasunternehmen, das sich an zahlreichen lokalen Initiativen beteiligt, um die Nutzung von Wasserstoff als Energiequelle voranzutreiben.
Deloitte	Großes globales Beratungsunternehmen, das die Wasserstoffindustrie berät. Entwickelte die HySupply-Studie mit der UNSW.
DiviGas	Einer der ersten Hersteller von proprietären Wasserstofftrennmembranen, die in den Bereichen Bioenergie, Wasserstoff und unterirdische Speicherung eingesetzt werden.
Deutsche Bank	Einer der weltweit führenden Finanzdienstleister und Presenting Partner der German-Australian Hydrogen Alliance.
Draeger	Dräger ist ein international führendes Unternehmen im Bereich der Medizin- und Sicherheitstechnik, das Wasserstoffdetektoren und Schutzgeräte herstellt.
Endua	Aufbau von wasserstoffbasierten autonomen Stromversorgungslösungen mit Unterstützung von CSIRO und Ampol.
Engie	Engie ist ein französischer multinationaler Energieversorger mit Anlagen für erneuerbare Energien in Australien. Das Unternehmen ist dabei, Wasserstoffprojekte zu entwickeln, wie z. B. in WA mit Yara Pilbara.

ENGV	Service und Wartung von CNG-Tankstellen, CNG- und LNG-Fahrzeugen und -Anhängern sowie Partnerschaften mit Lieferanten von Wasserstoff, Erdgas und Biomethan.
Evonik	Eines der weltweit führenden Unternehmen der Spezialchemie mit Produkten für die Abtrennung und dem Management von Wasserstoff.
Fichtner Australia	Australische Tochtergesellschaft eines deutschen Wasserstoffunternehmens, die Beratung in allen Aspekten der Wasserstoff-Wertschöpfungskette anbietet.
Fortescue Future Industries	Gegründet von der Fortescue Metals Group zur Dekarbonisierung ihrer Rohstoffaktivitäten und zur Umstellung auf die Verwendung und Produktion von grünem Wasserstoff.
Future Fuels CRC	Das Future Fuels CRC ist eine industrieorientierte Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationspartnerschaft, die Australiens milliardenschweren Energiesektor beim Übergang zu kohlenstoffarmen Brennstoffen unterstützt.
The Hydrogen Utility (H2U)	H2U ist ein spezialisierter Entwickler von grüner Wasserstoffinfrastruktur mit Sitz in Australien und Aktivitäten im gesamten asiatisch-pazifischen Raum.
Hydrexia	Entwickler von Magnesium-Metallhydrid-Speichergeräten und Wasserstoffbetankungsanlagen.
Hydrogen Fuels Australia (H2FA)	Inbetriebnahme von Australiens erster modularer Wasserstoffproduktion und integrierter Brennstoffzellen-Betankungsanlage für Elektrofahrzeuge.
Hydrogen Systems Australia	Entwicklung und Einsatz von Systemen für erneuerbare Energien auf der Grundlage von grünem Wasserstoff, wie z. B. der vorläufig patentierte Zweifrequenz-Plasma-Elektrolyseur.
Hyundai	Koreanisches Automobilunternehmen mit einem Brennstoffzellen-Elektrofahrzeug, das sich an australischen Wasserstoffprojekten beteiligt.
Hyzon Motors	Hyzon ist ein weltweiter Anbieter von emissionsfreien, wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellen-Nutzfahrzeugen, darunter schwere Lkw, Busse und Reisebusse.
Jacobs	Das amerikanische Unternehmen Jacobs bietet technische Beratung und Industriedienstleistungen an und ist als Anlagenbauer in Nord- und Südamerika, Europa, im Mittleren Osten, Afrika, Asien und Australien aktiv.
Jemena	Jemena besitzt und betreibt ein diversifiziertes Portfolio von Energie- und Übertragungsanlagen an der Ostküste Australiens. Jemena ist im Bereich der Gaseinspeisung von erneuerbaren Brennstoffen tätig.
LAVO	LAVO hat eine patentierte Niederdruck-Metallhydrid-Wasserstoffspeicherlösung für den privaten und gewerblichen Gebrauch entwickelt.
Linde	Globales multinationales Chemieunternehmen, gegründet in Deutschland, mit Kompetenzen in den Bereichen Ammoniak- und Wasserstoffproduktion, Verflüssigung, Betankung und Speicherung.
Lochard Energy	Das Unternehmen betreibt eine Gasspeicheranlage mit porösem Sandstein und hat ein Wasserstoffbetankungsprojekt in Victoria in der Entwicklung.
MAN Energy Solutions	Das Produktportfolio von MAN umfasst hocheffiziente Gasmotoren und -turbinen, Kompressoren und chemische Reaktoren für verschiedene Anwendungen einschließlich der autonomen Stromerzeugung.
Omni Tanker	Omni Tanker stellt spezialisierte Tankcontainer, Straßentankwagen, Tanks für die Luft- und Raumfahrt und andere Spezialausrüstungen unter Verwendung moderner Verbundwerkstofftechnologie her.
Origin Energy	Ein großer integrierter Stromerzeuger sowie Strom- und Erdgashändler mit Entwicklungen im Wasserstoffsektor.

Provaris	Provaris entwickelt integrierte grüne Wasserstoffprojekte für den Export in regionale Märkte durch die Verwendung von komprimiertem Wasserstoff.
Rux Energy	Entwicklung bahnbrechender fortschrittlicher metallorganischer Gerüstmaterialien, die eine größere Energiespeicherung ermöglichen.
Siemens Energy	Ist entlang der gesamten Energie-Wertschöpfungskette mit Technologien wie Gasturbinen, Generatoren, Transformatoren, Kompressoren und Elektrolyseuren tätig.
Siemens Gamesa	Siemens Gamesa arbeitet daran, die weltweit besten Offshore- und Onshore-Windturbinen und Dienstleistungen anzubieten.
Toyota	Japanischer Automobilhersteller mit einem Brennstoffzellen-Elektrofahrzeug und einem Demonstrationsprojekt zur Wasserstoffbetankung in Victoria.
ThyssenKrupp Nucera	Umfassende Kenntnisse in der Planung, Beschaffung und dem Bau von elektrochemischen Anlagen mit Schwerpunkt Wasserstoff, insbesondere Elektrolyse.
ThyssenKrupp Uhde	Technologielieferant im Bereich der chemischen und industriellen Düngemittel mit patentierten Lösungen für die Herausforderungen von grünem Ammoniak und grünem Methanol.
Woodside	Woodside ist ein großes australisches Energieunternehmen, dessen Aktivitäten in der Erdöl- und LNG-Produktion liegen, das aber auch Wasserstoff als Exportgut entwickelt.
Worley	Ein weltweiter Anbieter professioneller Dienstleistungen in den Bereichen Energie, Chemie und Ressourcen.
Yara Pilbara	In den Anlagen von Yara Pilbara wird Ammoniak für Düngemittel und Produkte für die australische Bergbauindustrie hergestellt.

Sonstiges

Messen und Konferenzen

Messe	Beschreibung
Australian Clean Energy Summit	Eine zweitägige Konferenz, die führende Vertreter aus Industrie, Regierung und Finanzwesen zusammenbringt, um sich über Modelle, Trends und technologische Innovationen auszutauschen, die die Einführung sauberer Energien vorantreiben.
Australian Energy Week	Die AEW ist Australiens umfassendste Energieveranstaltung und der jährliche Treffpunkt für Interessengruppen auf allen Ebenen der Energiewertschöpfungskette, von CEOs bis zu Analysten, Energiehändlern und Ingenieuren.
Australian Hydrogen Conference	Auf dieser Veranstaltung treffen sich die bedeutendsten Führungskräfte des Wasserstoffsektors, um die neuesten Projekte, Herausforderungen, Chancen und Lehren zu erkunden und die Zukunft des Wasserstoffsektors mitzugestalten.
Australian Hydrogen Forum	Das australische Wasserstoffforum bringt führende Vertreter der wichtigsten Akteure der Wasserstoffindustrie zusammen, um über die kommerzielle Machbarkeit zu diskutieren.
Australian Hydrogen Research Conference	Die Konferenz wird alle Aspekte der Wasserstoffforschung abdecken, von den wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der Wasserstofferzeugung, -speicherung und -beförderung bis hin zu Wirtschaft, Regulierung, Sicherheit, Soziologie und Politik.
Connecting Green Hydrogen APAC	Die Veranstaltung bringt politische Entscheidungsträger, lokale und internationale Entwickler, Investoren und Experten live und persönlich zusammen, um die Agenda für grünen Wasserstoff in Australien und im asiatisch-pazifischen Raum zu diskutieren.

Energy Efficiency Expo	Die Energieeffizienz-Expo startete im Oktober 2019. Es handelt sich dabei um eine neue Messe und Ausstellung mit Schwerpunkt auf Unternehmen, die neben der All-Energy Australia im Jeff's Shed in Melbourne stattfindet und die in Partnerschaft mit Reed Exhibitions veranstaltet wird.
Energy Next	Energy Next ist eine neue Ausstellung der Industrie für saubere Energie, die parallel zum jährlichen Australischen Gipfel für saubere Energie des Clean Energy Council stattfindet.
Smart Energy Conference and Exhibition	Smart Energy 2020 wird sich auf angewandte Energiespeicherung, intelligente Energielösungen und die berufliche Entwicklung von Installateuren konzentrieren, wobei über 120 Redner erwartet werden.

Fachzeitschriften

Zeitschrift/Magazin	Beschreibung
Energy	Energy ist ein technologieneutrales Magazin, welches entwickelt wurde, um der Industrie bei der Beantwortung einiger der kritischen Fragen zu helfen, mit denen sie sich derzeit auseinandersetzt: Was sind die Energiequellen der Zukunft?
Energy Digital	Energy Digital ist eine innovative digitale Plattform, die darauf abzielt, Führungskräfte aus der Wirtschaft mit den neuesten Erkenntnissen und Trends aus der gesamten Energiebranche auf den neuesten Stand zu bringen.
HyResource	Stellt die wichtigsten Informationen über Projekte, Strategien und Organisationen zusammen, die an der Forschung, Entwicklung und Einführung von sauberem Wasserstoff als emissionsarme Energiequelle beteiligt sind.
HyCapability	Eine kostenlose Online-Plattform, die australische Wasserstoffunternehmen mit einem nationalen und globalen Markt verbindet.
PV Magazine Australia	Das pv magazine Australia ist eine Website, die im Juni 2017 für die australische Solar-Photovoltaik-Gemeinschaft (PV) ins Leben gerufen wurde und sich auf Entwicklungen in Wirtschaft und Technologie konzentriert.
Renew Economy	Seit ihrem Start Anfang 2012 hat sich RenewEconomy.com.au zu Australiens bestinformierter und meistgelesener Website entwickelt, die sich auf Nachrichten und Analysen zu sauberer Energie und Klimapolitik konzentriert.
Utility Magazine	Utility ist ein Print- und Online-Magazin für die Wasser- und Energieversorgungsbranche.

Quellenverzeichnis

Fußnote	Quelle	Stand
1	Australian Electoral Commission, 2022 Federal Election	18. August 2022
2	The Australian Treasury, IMF commends Australia's strong pandemic response	19. August 2022
3	Austrade, Why Australia Benchmark Report, Global Ties	18. August 2022
4	Austrade, Why Australia Benchmark Report, Resilient Economy	18. August 2022
5	OECD, Talent Attractiveness	19. August 2022
6	Reserve Bank of Australia, Statement by Philip Lowe, Governor: Monetary Policy Decision	23. August 2022
7	Department of Foreign Affairs and Trade, Germany country brief	20. September 2022
8	World Bank, Time required to start a business (days) - Australia	23. August 2022
9	International Monetary Fund, Regional Economic Outlook for Asia and Pacific, October 2022	24. August 2022
10	Reserve Bank of Australia, Cash Rate Target	23. August 2022
11	Austrade, New incentives to encourage investment in Australia	23. August 2022
12	The Guardian, Australian parliament passes first climate change legislation in a decade	20. September 2022
13	Deloitte, Hy-Supply Supply Side Roadmapping Exercise	31. August 2022
14	Renewable Now, Hydrogen production to surge by 2030 as more countries embrace it	28. August 2022
15	UNSW, The Case for an Australian Hydrogen Export Market to Germany: State of Play Version 1.0	31. August 2022
16	1Mt of Hydrogen is approximately 33TWh	28. August 2022
17	NS Energy, Australia's low-carbon hydrogen export industry could be worth up to $90bn in 2050	1. September 2022
18	AEMC, Hydrogen: the new Australian manufacturing export industry and the implications for the National Electricity Market (NEM)	3. September 2022
19	Gcaptain, Saudi Arabia's Plan To Dominate The $700B Hydrogen Export Market	2. September 2022
20	Austrade, Why Australia Benchmark Report, Global Ties	1. September 2022
21	Renew Economy, Federal government tips $43m into decarbonising "hard to abate" sectors	1. September 2022
22	Stockhead, Fortescue's green hydrogen vision for iron and steel takes a leap forward	5. September 2022
23	Reuters, Australia's Fortescue sets sights on becoming world's first supplier of green iron ore	6. September 2022
24	Advisian, Australian Hydrogen Market Study	6. September 2022
25	CSIRO, HyResource - Industry	5. September 2022
26	Victorian State Government, Hume Hydrogen Highway	20. September 2022
27	ARENA, Off-grid	19. September 2022
28	Australian Financial Review, Ampol backs hydrogen storage start-up	19. September 2022

29	Clean Energy Council, Clean Energy Australia Report	20. September 2022
30	Renew Economy, Big Battery Storage Map of Australia	20. September 2022
31	Sydney Morning Herald, This energy revolution is hard - really hard - but it's doable	10. Oktober 2022
32	Austrade, Australia a global first with dual-fuel hydrogen power plant	12. Oktober 2022
33	Queensland Government, Hydrogen Industry Workforce Development	10. Oktober 2022
34	International Energy Agency, Global Hydrogen Review 2022	11. Oktober 2022
35	Ecogeneration, Ampol and Hyundai join forces to support battery and hydrogen electric vehicles	11. Oktober 2022
36	Stockhead, Fortescue's green hydrogen vision for iron and steel takes a leap forward	12. Oktober 2022
37	Stockhead, These billionaires believe green hydrogen will provide a carbon-free future for iron ore mining	28. Oktober 2022
38	PV Magazine, Australia's first hydrogen storage tank manufacturing facility	10. Oktober 2022
39	FuelCellsWorks, Lockheed Martin, Australian Manufacturer Omni Tanker Partner on Liquid Hydrogen Composite Tanks	28. Oktober 2022
40	Future Fuels CRC, Underground Storage of Hydrogen	20. September 2022
41	PV Magazine, Australia's first hydrogen fuel cell factory	28. Oktober 2022
42	Australian Financial Review, Ampol backs hydrogen storage start-up	28. Oktober 2022
43	Geoscience Australia, Australian Hydrogen Projects Dataset	20. September 2022
44	Renew Economy, Australia has 38GW of green hydrogen in pipeline, but major cost falls needed	12. November 2022
45	Austrade, Australian Hydrogen Project Showcase 2022 (nicht öffentlich zugänglich)	28. Oktober 2022
46	Austrade, GEV powers ahead with green hydrogen supply chain solution	12. November 2022
47	PV Magazine, 2.8 GW Tiwi Island green hydrogen proposal granted Major Project Status	6. November 2022
48	Yara, Yara at the forefront of clean ammonia in Australia	7. November 2022
49	Stockhead, Fortescue's green hydrogen vision for iron and steel takes a leap forward	8. November 2022
50	EPA Tasmania, Woodside Energy Ltd, H2TAS Renewable Hydrogen and Ammonia Facility, Long Reach	6. November 2022
51	CSIRO, ActewAGL Hydrogen Refuelling Station	7. November 2022
52	Drive, New hydrogen refuelling station to open in Brisbane	6. November 2022
53	CSIRO, Renewable Hydrogen Production and Refuelling Project	14. November 2022
54	PRS Newswire, Hydrogen Fuels Australia Launches Integrated Modular Hydrogen Fuel Generation and Refuelling Operation	13. November 2022
55	CSIRO, Port Kembla Hydrogen Refuelling Facility	13. November 2022
56	CSIRO, SunHQ Hydrogen Hub	8. November 2022
57	AGIG, Hydrogen Park South Australia	14. November 2022
58	CSIRO, Western Sydney Green Gas Project	16. November 2022

59	ATCO, Clean Energy Innovation Park	17. Oktober 2022
60	Fortescue Future Industries, Australian-German business coalition produces a roadmap for large scale green hydrogen import to Germany	28. Oktober 2022
61	CSIRO, Christmas Creek Renewable Hydrogen Mobility Project	14. Oktober 2022
62	Renew Economy, German energy giant RWE in key green hydrogen trading deal in South Australia	15. Oktober 2022
63	CSIRO, Abel Energy Bell Bay Powerfuels Project	12. November 2022
64	Siemens, Murchison Renewable Hydrogen Project	12. November 2022
65	Siemens, Hydrogen Demonstration Park	12. November 2022
66	Smart Energy Council, 82% Renewables by 2030 - Smart Energy Council Welcomes Labor's Powering Australia Plan	20. September 2022
67	ARENA, Over $100 million to build Australia's first large-scale hydrogen plants	28. Oktober 2022
68	CEFC, CEFC Advancing Hydrogen Fund	28. Oktober 2022
69	CSIRO, Australian Research Council Hydrogen Related Grants	20. September 2022
70	Commonwealth Government, Stronger action on climate change	12. November 2022
71	CSIRO, Hydrogen Industry Mission	25. August 2022
72	CSIRO, Regional Hydrogen Hubs Program	22. August 2022
73	CSIRO, Short Report on Hydrogen Policy and Projects in Australia	24. August 2022
74	ARENA, German-Australian Hydrogen Innovation and Technology Incubator (HyGATE)	25. August 2022
75	Australian Financial Review, Germany opens green hydrogen doors to Australia	22. August 2022
76	DFAT, Joint Declaration of Intent on an Australian-German Supply Chain Feasibility Study of Hydrogen produced from Renewables	17. Oktober 2022
77	KFW IPEX-Bank, Power and Environment	26. Oktober 2022
78	AGA Portal, Grundzüge der Exportkreditgarantien	15. November 2022
79	Victorian Government, Hume Hydrogen Highway	26. Oktober 2022
80	NSW Government, NSW hydrogen strategy to drive investment, create jobs and power prosperity	17. Oktober 2022
81	CSIRO, New South Wales	14. November 2022
82	NSW Government, Regional Investment Activation Fund	14. November 2022
83	Queensland Government, Hydrogen investment and funding	15. November 2022
84	Australian Hydrogen Council, Government Policies	15. November 2022
85	Queensland Government, Queensland Renewable Energy and Hydrogen Jobs Fund	16. November 2022
86	Energy Storage, South Australia launches AU$50 million fund for grid-scale energy storage	17. Oktober 2022
87	Department of Climate Change, Energy, Environment and Water, Bilateral energy and emissions reduction agreements	17. Oktober 2022
88	Victorian Government, Australia's Biggest Renewable Energy Storage Targets	31. Oktober 2022

89	Victorian Government, Pushing The Frontiers Of Renewable Hydrogen	15. November 2022
90	Victorian Government, Transport sector emissions reduction pledge	30. Oktober 2022
91	Western Australian Government, $61.5 million boost for WA's renewable hydrogen industry	29. Oktober 2022
92	CSIRO, Western Australia	31. Oktober 2022
93	CSIRO, Tasmania	12. November 2022
94	CSIRO, Northern Territory	12. November 2022
95	Infrastructure Australia, Enabling infrastructure for hydrogen production	12. November 2022
96	New H2, Nsw's First Hydrogen Hub In Hunter Region	13. Oktober 2022
97	Minter Ellison, Tendering for generation and storage in New South Wales	13. Oktober 2022
98	NSW Government, Hunter-Central Coast Renewable Energy Zone	3. November 2022
99	AER, Energy Industry Regulation	13. Oktober 2022
100	Clean Energy Council, Grid	3. November 2022
101	DCCEEW, Growing Australia's hydrogen industry	3. November 2022
102	DCCEEW, Extending the national gas regulatory framework to hydrogen blends and renewable gases	3. November 2022
103	AEMO, Energy markets and systems	3. November 2022
104	Energy Networks, Guide to Australias Energy Networks	19. Oktober 2022
105	AEMC, Network Regulation	19. Oktober 2022
106	AEMC, Spot and Contract Markets	19. Oktober 2022
107	Renew Economy, Australia has 38GW of green hydrogen in pipeline, but major cost falls needed	19. Oktober 2022
108	Australian Financial Review, Germany opens green hydrogen doors to Australia	13. November 2022
109	Energy Networks, Hydrogen Super Power	13. November 2022
110	Australian Financial Review, 'An investment opportunity the likes of which we've never seen'	13. November 2022
111	Commonwealth Government, New petroleum acreage to provide energy security	13. November 2022
112	Energy Security Board, Post 2025 Electricity Market Design	14. November 2022
113	Commonwealth Government, Powering Australia	14. November 2022
114	Queensland Government, Queensland Renewable Energy and Hydrogen Jobs Fund	14. November 2022
115	Victorian Government, New Fund To Expand Victoria's Clean Economy Workforce	15. November 2022
116	Queensland Government, Australia's first Hydrogen Centre of Excellence opens in Brisbane	15. November 2022
117	CNBC, China restricted imports from Australia. Now Australia is selling elsewhere	15. November 2022
118	Queensland Government, Fortescue's Qld hydrogen facility gets planning go-ahead	15. November 2022

Interviews mit der Industrie		
	Linde	8. September 2022
	ATCO	15. September 2022
	Ardent Underground	14. September 2022
	ThyssenKrupp Uhde	16. September 2022
	Siemens Energy	29. September 2022
	Fichtner Australia	13. Oktober 2022
	LAVO	28. Oktober 2022
	Rux Energy	19. Oktober 2022
	Woodside Energy	13. Oktober 2022
	APA Group	8. September 2022
	Co2 CRC	13. Oktober 2022
	Hydrexia	21. Oktober 2022