

Hintergrundpapier für den Vierten Gleichstellungsbericht der
Bundesregierung

Geschlechterbezogene Risiken der Produktion von grünem Wasserstoff in Ländern des Globalen Südens

Analyse im Kontext der Importstrategie der Bundesregierung

Jenny Simon

Vierter
Gleichstellungs-
bericht



Impressum

Dieses Dokument wurde im Auftrag der Sachverständigenkommission für den Vierten Gleichstellungsbericht der Bundesregierung erstellt. Der Inhalt des Dokuments wird vollständig von den Autor*innen verantwortet und spiegelt nicht notwendigerweise die Position der Sachverständigenkommission wider.

Herausgeberin

Geschäftsstelle Vierter Gleichstellungsbericht
der Bundesregierung
Bundesstiftung Gleichstellung
Karl-Liebknecht-Str. 34
10178 Berlin
www.gleichstellungsbericht.de

Stand: Februar 2024
Erscheinungsjahr: 2025

Zitierhinweis

Simon, Jenny (2025): Geschlechterbezogenen Risiken der Produktion von grünem Wasserstoff in Ländern des Globalen Südens. Analyse im Kontext der Importstrategie der Bundesregierung. Hintergrundpapier für den Vierten Gleichstellungsbericht der Bundesregierung, Berlin: Bundesstiftung Gleichstellung.

Umschlaggestaltung

www.zweiband.de

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Absicherung der deutschen Importstrategie durch Förderung grüner Wasserstoffprojekte in Ländern des globalen Südens	5
3	Geschlechterbezogene Risiken der Wasserstoffwirtschaft in Ländern des Globalen Südens	7
4	Entwicklung von Maßnahmen zum Schutz von betroffenen Frauen	11
	Literaturverzeichnis	16

1 Einleitung

Wasserstoff und seinen Folgeprodukten wird ein bedeutender Beitrag bei der Umsetzung der Energiewende als Alternativen zu fossilen Energieträgern beigemessen. Insbesondere in Bereichen, in denen Co₂-Emissionen über eine Steigerung der Energieeffizienz und die direkte Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien nur schwer vermieden werden können, soll die Nutzung von grünem, aus erneuerbaren Energien hergestellten Wasserstoff zur Dekarbonisierung beitragen. Hierzu zählen etwa die Stahl- und Zementindustrie oder der Bereich des Schwertransports. Allerdings wird mit der zunehmenden Nutzung von Wasserstoff nicht nur das Ziel der Dekarbonisierung verbunden: Wasserstoff als vielfältig einsetzbarer Energieträger soll auch die Energiesicherheit in einer Situation zunehmender geopolitischer Konkurrenz und internationaler Krisen erhöhen und heimische Industrien fördern, die Technologien zur Herstellung und Nutzung von Wasserstoff bereitstellen. Die Entwicklung einer (globalen) Wasserstoffökonomie und eine zuverlässige Versorgung Deutschlands mit grünem Wasserstoff zu erreichen, ist vor diesem Hintergrund erklärtes Ziel der Bundesregierung (BMWK 2023; 2020).

Die Bundesregierung und deutsche Unternehmen setzen angesichts der begrenzten Möglichkeiten grünen Wasserstoff in der BRD herzustellen auf die Förderung der Produktion von grünem Wasserstoff, Wasserstoff-Derivaten (z. B. grünem Ammoniak) und entsprechenden Folgeprodukten im Ausland und deren Import. Auch in Deutschland soll die Möglichkeit zur Herstellung von grünem Wasserstoff gesteigert werden. Schätzungen erwarten allerdings eine Deckung des Bedarfs von 50 bis 70 Prozent durch Importe aus dem Ausland, der mittelfristig noch weiter ansteigen könnte (BMWK 2023). Als potentielle Lieferanten von grünem Wasserstoff rücken neben anderen EU-Mitgliedstaaten (z. B. Spanien) insbesondere Ökonomien des Globalen Südens in den Fokus, die über günstige Voraussetzungen für die Herstellung erneuerbarer Energien verfügen (Breitschopf 2022; Kleinschmitt 2022). Beispiele sind etwa Chile, Marokko, Namibia oder Südafrika.

Für die Frage, an welchen Standorten und unter welchen Bedingungen künftig grüner Wasserstoff für den deutschen Markt produziert wird, sind allerdings nicht nur geographische, technische und ökonomische Abwägungen zu beachten. Zentral ist auch, dass die Herstellung von grünem Wasserstoff, die Produktion der dafür notwendigen erneuerbaren Energien sowie der Aufbau der benötigten (Transport-) Infrastrukturen in den künftigen Exportökonomien auch mit ökologischen, ökonomischen und sozialen Risiken verbunden sind (Tunn et al. 2024; Müller et al. 2022). Diese Risiken werden mittlerweile grundsätzlich anerkannt und politisch zunehmend diskutiert, wenn auch die Prioritätensetzung nach wie vor umstritten bleibt (vgl. exemplarisch Altenburg et al. 2023; Blohm/Dettner 2023; Villagrasa 2022; BMZ o. J.). Eine eklatante Leerstelle im bundesdeutschen wie internationalen Diskurs bildet allerdings bislang eine gendersensible Perspektive, die systematisch geschlechtsspezifische Risiken der Etablierung von Wasserstoffprojekten in Ländern des Globalen Südens in den Blick nimmt. Angesichts der teils erheblichen negativen Folgen, die für Frauen in Ländern des Globalen Südens mit Wasserstoffprojekten verbunden sein können, die im Kontext der deutschen Wasserstoff-Strategie anzusiedeln sind, besteht erheblicher Handlungsbedarf.

Im Folgenden werden ebendiese geschlechtsspezifischen Risiken im Kontext der deutschen Wasserstoff-Strategie in Ländern des Globalen Südens skizziert.¹ Im Zentrum steht die Frage, welche geschlechterbezogenen Risiken im Rahmen der Wasserstoffstrategie der Bundesregierung in den Partnerländern des Globalen Südens zu erwarten sind. Zudem werden Maßnahmen diskutiert, die zum Schutz oder zur Berücksichtigung von Interessen von Frauen beitragen können. Die Analyse basiert auf einer breit angelegten Forschung zur Entwicklung der globalen Wasserstoffökonomie, deren Governance sowie sozio-ökologischen und politökonomischen Risiken der Etablierung von Wasserstoffprojekten mit deutscher Beteiligung in Ländern des Globalen Südens im Rahmen des an der Universität Hamburg durchgeführten Projekts H2Politics. Diese beinhaltet unter anderem ein Risiko-Mapping mit Blick auf (potentielle) Partnerländer (Tunn et al. 2024²; Müller et al. 2022), vertiefende qualitative Feldstudien zu Risiken im südlichen Afrika, insbesondere Namibia und Südafrika (Tunn et al. 2025; Kalt et al. 2023; Tunn/Müller 2023) sowie Expert*innenbefragungen zu gender-bezogenen Fragen. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass nicht nur der Aufbau der Wasserstoffprojekte sich vielfach in einem frühen Stadium befindet und deren direkte Implikationen bislang nur begrenzt empirisch erhebbar sind. Auch besteht erheblicher Bedarf an umfassender systematischer Forschung zu genderbezogenen Risiken, die mit der Umsetzung von Wasserstoff bezogenen Projekten in Ländern des Globalen Südens verbunden sein können. Abgebildet werden können bislang vor allem Risiken und Tendenzen.

2 Absicherung der deutschen Importstrategie durch Förderung grüner Wasserstoffprojekte in Ländern des globalen Südens

Aufgrund der Orientierung auf eine Deckung des Bedarfs an Wasserstoff durch Importe verfolgt die Bundesregierung eine im internationalen Vergleich stark auf Wasserstoff ausgerichteten Außenwirtschaftspolitik und Diplomatie (Müller 2024; Quitzow et al. 2023). Verschiedene Bundesministerien haben in kurzer Zeit einen breiten Fächer an internationalen Aktivitäten und Politikinstrumenten entwickelt, der sowohl multi- als auch bilaterale Aktivitäten umfasst. 2023 beziehen die Kooperationen etwa 43 nicht-europäische Staaten ein. Neben Vorreitern, wie Australien oder Kanada, fokussieren diese insbesondere afrikanische und lateinamerikanische Standorte. In Zentral- und Südamerika bestehen beispielsweise Kooperationen mit Argentinien, Brasilien, Chile, Kolumbien, Mexiko und Uruguay. Auf dem afrikanischen Kontinent mit Algerien, Angola, Benin, Burkina Faso, der Elfenbeinküste, Gambia, Ghana, Mali, Marokko, Namibia, dem Niger, Nigeria, Senegal, Südafrika, Togo oder Tunesien. Neben Indien und Vietnam bilden zudem Staaten in Zentral- und Westasien, wie Saudi-Arabien, die Vereinigten Arabischen Emirate, Kasachstan oder Jordanien, einen weiteren räumlichen Schwerpunkt (BMWK o. J.; Quitzow et al. 2023: 15).³

Der Policy-Dialog mit Ländern des globalen Südens baut vor allem auf das bestehende Instrument der Energiepartnerschaften auf. In einem Großteil der Energiepartnerschaften wurde Wasserstoff als neues

¹ Auch in Ländern des Globalen Nordens können genderbezogene Folgen mit der Entwicklung der Wasserstoffökonomie verbunden sein. Diese sind aber bislang nicht erforscht und werden hier aus der Betrachtung ausgeklammert.

² Die Forschung wurde unterstützt durch das Bundesministeriums für Wissenschaft und Technologie im Rahmen der INSIGHT-Förderlinie (Projekttitel H2POLITICS, Förderkennzeichen 16INS102A).

³ Der aktuelle Stand der Kooperationen ist unübersichtlich, nicht einmal die Homepage zu den Wasserstoff-Partnerländern des BMWKs ist vollständig, hier werden lediglich 21 Kooperationen aufgeführt (BMWK o. J.).

Schwerpunktthema integriert oder die Bundesregierung schloss neue Partnerschaften mit Fokus auf grünen Wasserstoff ab (BMWK o. J.; Quitzow et al. 2023). Im Rahmen der H2-Diplo Initiative wurden im Auftrag des Auswärtigen Amtes durch die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) zudem eine Reihe von Wasserstoffdiplomatiebüros eröffnet (GIZ 2022).

Als übergeordnetes Ziel der deutschen Wasserstoffökonomie kann dabei die Absicherung des Zugangs zu Wasserstoff sowie die Entwicklung eines internationalen Wasserstoffmarktes mit samt aller Elemente eines Wasserstoff-Produktionsnetzwerkes bewertet werden. Hierzu zählen insbesondere die Förderung der Produktion von erneuerbaren Energien sowie die darauf aufbauende Herstellung von (grünem) Wasserstoff, seinen Derivaten und Folgeprodukten, die Herstellung der für die Produktion und Speicherung von Wasserstoff notwendigen Produktionsmittel und Anlagen⁴ sowie das Schaffen eines internationalen Marktes für diese, die Entwicklung von Infrastruktur für Transport und Speicherung von Wasserstoff sowie der Aufbau von Wasserstoff-Anwendungen. Neben der hierfür vielfach noch notwendigen Forschung und Entwicklung wird zudem an der Etablierung der Regulierung der Wasserstoffökonomie und Standardsetzung sowie unterstützender Institutionen, der Organisation von Kapital für Wasserstoff-Investitionen oder der Etablierung von Handelsmechanismen für (grünen) Wasserstoff gearbeitet. Die Schwerpunkte der Kooperation unterscheiden sich allerdings von Fall zu Fall: Während in einigen Ländern, wie etwa Namibia, die Produktion und der Export von Wasserstoff (-Derivaten) nach Deutschland im Vordergrund steht, liegt der Schwerpunkt bei anderen Kooperationspartnern, wie etwa Australien, stärker auf Forschung und Entwicklung zur Etablierung von Produktionsnetzwerken oder dem Anwendungsbereich. In potentiellen Transitländern steht wiederum die Entwicklung von Transportinfrastruktur im Fokus. In Ländern des Globalen Südens steht allerdings die Förderung von exportorientierten Wasserstoffprojekten, häufig unter Beteiligung deutscher Unternehmen, in der Regel im Vordergrund.

Auch der Stand der Verhandlungen und Konkretisierung der Projekte unterscheidet sich teils erheblich: In einigen Fällen – etwa Kasachstan oder Nigeria - steht der Policy-Dialog erst am Anfang, erste Potential-Studien werden durchgeführt und der Aufbau von Präsentationsanlagen oder Transportinfrastruktur diskutiert. In anderen Fällen, wie Südafrika, Uruguay, Vietnam, Chile oder Namibia, werden bereits konkrete Projekte realisiert. Die meisten befinden sich derzeit im Aufbau, eine kleinere Zahl ist bereits fertiggestellt und hat die Produktion aufgenommen (IEA 2023). Hierzu zählt beispielsweise das Haru Oni Projekt in Chile. Neben noch ausstehenden Projekten führten die Vereinbarungen zur Realisierung des Haru Oni Projekts mit einer von Siemens Energy und HIF aufgebauten Power-to-Methanol-Anlage zur Produktion von synthetischen Kraftstoffen auf Wasserstoffbasis, die durch Mittel des BMWKs gefördert wurde und bereits ihren Betrieb aufnahm (BMWK o. J.; Quitzow 2023: 16 f.). Im Fall Namibia wird zwar noch kein Wasserstoff hergestellt, dennoch sind seit dem Abschluss der deutsch-namibischen Wasserstoffpartnerschaft 2021 eine Reihe vergleichsweise zügig fortschreitender Projekte zu finden, bei denen der deutsche Staat durch Mittel für umfassende Forschungs- und Demonstrationsprojekte unterstützt. Nach der Ausschreibung eines 4.000 km² großen Gebiets für die Produktion, Verarbeitung und Verschiffung von grünem Wasserstoff im Tsau-Khaeb Nationalpark durch die namibische Regierung soll nun unter der Federführung von Hyphen, einem Joint Venture unter Beteiligung einer privaten Beteiligungsgesellschaft (Nicholas Holdings Limited) und dem deutschen Projektentwickler ENERTRAG, grüner Wasserstoff produziert werden. Ziel ist der Bau von Solarzellen und Elektrolyseuren mit einer Kapazität von 5 GW, die jährlich etwa 300.000 Tonnen grünen Wasserstoffs für den Export nach Europa

⁴ Derzeit beschränkt beispielsweise die Knappheit an Elektrolyseuren die globalen Kapazitäten der Wasserstoffproduktion erheblich.

generieren (Tunn et al. 2025; Tunn/Müller 2023). Auch wenn sich sowohl die globale Wasserstoffdiplomatie als auch die konkreten Projekte derzeit noch in einem frühen Stadium befinden, tragen die Bundesregierung und deutsche Unternehmen aktuell wesentlich zur Entwicklung der globalen Wasserstoffökonomie und der Entstehung exportorientierter Wasserstoffprojekte in Ländern des Globalen Südens bei.

3 Geschlechterbezogene Risiken der Wasserstoffwirtschaft in Ländern des Globalen Südens

Während die Entwicklung grüner Wasserstoff-Produktionsnetzwerke durchaus das Potential hat, zu positiven Effekten in den künftigen Exportökonomien des Globalen Südens zu führen, wird es maßgeblich von der Ausrichtung und Organisationsweise der neu entstehenden Wasserstoffwirtschaft abhängen, inwieweit sich diese realisieren lassen. Die Geschichte zeigt, dass internationale Arbeitsteilung und Handelsbeziehungen, insbesondere der Export von Rohstoffen und Energie nach Europa, mit erheblichen negativen Folgen für Gesellschaften des Globalen Südens verbunden sein können und in der Vergangenheit häufig extraktivistisch ausgerichtet und durch post/koloniale Beziehungsmuster geprägt waren. Auch bei der Förderung exportorientierter Wasserstoffprojekte in Ländern des Globalen Südens im Kontext der Importstrategie der Bundesregierung bestehen derlei Risiken. Zum einen ist der Aufbau von Produktionsstätten für (grünen) Wasserstoff, die Produktion der dafür notwendigen erneuerbaren Energien sowie der Bau der benötigten (Transport-)Infrastrukturen ganz unmittelbar mit ökologischen, ökonomischen und sozialen Risiken in den künftigen Exportökonomien verbunden (Tunn et al. 2024; Müller et al. 2022). Diese entstehen unter anderem aus dem Verbrauch von Ressourcen - insbesondere die Verwendung von Land, Süßwasser und Energie. Auch die zusätzliche Belastung von Infrastrukturen, etwa im Elektrizitätssektor oder sozialer Infrastrukturen in Städten in der Nähe von Megaprojekten, sind mit sozialen, ökonomischen und ökologischen Risiken verbunden. Die Nutzung dieser Ressourcen kann beispielsweise dazu führen, dass der Zugang zu Trinkwasser oder die landwirtschaftliche Produktion eingeschränkt wird oder Zugang zu Fischgründen gefährdet wird. Landkonflikte und Vertreibungen sind bereits beobachtbare Folgen von Wasserstoffprojekten mit deutscher Beteiligung (Lichter/Haddad 2023). Insgesamt können durch Wasserstoffprojekte so die Lebensgrundlagen von lokalen Bevölkerungsgruppen gefährdet werden. Zum anderen besteht die Gefahr, dass die ökonomischen Gewinne und positive ökologische Effekte vor allen den Wasserstoff importierenden Gesellschaften des Globalen Norden zugutekommen. Insgesamt besteht damit das Risiko eines ungleichen ökologischen Tauschs (Hickel et al. 2022), bei dem mit einem extraktivistischen Bias sozio-ökologisch zerstörerische Formen des Inputs von Ressourcen und Arbeitskraft sowie eine großflächige Umgestaltung von Landstrichen im Globalen Süden angesiedelt sind, während Gewinne in den Globalen Norden abfließen. Während ökologische und sozio-ökonomische Risiken, die mit der Entwicklung von exportorientierten Wasserstoffprojekten in Ländern des Globalen Südens verbunden sind, in Wissenschaft und auch im politischen Diskurs zumindest eine stärkere Aufmerksamkeit erfahren, werden die spezifischen geschlechtsbezogenen Risiken für Frauen bislang nicht systematisch beachtet.

Geschlechtsspezifische Risiken im Kontext exportorientierter Wasserstoffprojekte in Ländern des Globalen Südens entstehen in der Regel aus einem Zusammenwirken zum einen der Konfiguration der Geschlechterbeziehungen und der Lebenssituation von Frauen⁵ vor Ort sowie zum anderen der konkreten

⁵ Auch queere Personen unterliegen spezifischen Risiken, zu diesen liegen bislang jedoch keine Daten vor.

Art der Umsetzung und Ausrichtung der Wasserstoffprojekte und mit ihnen verbundener Prozesse. Diese umfassen die Erzeugung erneuerbarer Energien, die Herstellung von Wasserstoff (ggf. in Verbindung mit Meerwasserentsalzung) und dessen Folgeprodukten (z. B. PtX-Kraftstoffe) sowie die vor Ort benötigte Speicher- und Transportinfrastruktur. Dabei können unterschiedliche Wirkungszusammenhänge zu negativen Folgen für Frauen führen. Ein Verständnis dieser Wirkungszusammenhänge verbessert die Möglichkeiten, geeignete Maßnahmen zum Schutz von Frauen in der Etablierung von Wasserstoffprojekten in Ländern des Globalen Südens zu entwickeln. Nach ersten Erkenntnissen fallen drei Wirkungskanäle besonders ins Gewicht:

Wirkungszusammenhang 1: Ressourcennutzung für Wasserstoffökonomie & (Transport-) Infrastrukturen

- die veränderte Landnutzung,
- die veränderte Nutzung von Wasser,
- die Verschmutzung oder Zerstörung von Ökosystemen,
- die Nutzung der elektrizitätsbezogenen Infrastruktur (z. B. Netze),
- die Nutzung finanzieller Ressourcen des Exportlandes;

Wirkungszusammenhang 2: Funktionsweise sozialer Räume

- die Veränderung und räumliche Verlagerung von politischen und ökonomischen Entscheidungsprozessen (z. B. Verlagerung weg von in Communities verankerten Prozessen hin zu internationalen Abkommen),
- die Veränderung der Bevölkerungsgröße und Struktur von Communities, die durch Wasserstoffprojekte beeinflusst werden (z. B. Zuzug von großer Zahl überwiegend männlicher Arbeiter während des Baus von Anlagen),
- die Belastung der (sozialen) Infrastrukturen, insbesondere von Communities in der Nähe von großen Wasserstoffprojekten (z. B. wenn es in für eine kleinere Bevölkerungszahl ausgelegten Communities zu einem plötzlichen starken Zuzug kommt und die gesundheitliche oder sanitäre Versorgung oder der öffentliche Nahverkehr unter Druck gerät);

Wirkungszusammenhang 3: Beschäftigungsbezogene Effekte

- eine Diskriminierung und Mehrfachbelastungen im Kontext von veränderten Beschäftigungsverhältnissen,
- eine Veränderung der Familienstruktur oder der sozialen Stellung von Frauen z. B. durch Arbeitsmigration,
- Veränderung von Beschäftigungsverhältnissen jenseits des Wasserstoffsektors - etwa durch eine Verdrängung von anderen Wirtschaftszweigen (z. B. über mangelnde Konkurrenzfähigkeit mit auf Wasserstoff basierenden Wirtschaftszweigen, etwa in der traditionellen Stahlproduktion).

Diese Wirkungskanäle bergen jeweils unterschiedliche Risiken für negative Folgen von exportorientierten Wasserstoffprojekten für Frauen oder Risiken, von denen Frauen in einem stärkeren Maß oder auf eine spezifische Weise betroffen sind. Im Rückgriff auf bisherige Forschungsergebnisse lassen sich diese Risiken entlang von acht Feldern clustern:

1. Marginalisierung in Entscheidungsprozessen:

Als übergeordnetes Problem ist das bereits zu beobachtende Risiko (der Verschärfung) einer Beschränkung im Zugang von Frauen zu Entscheidungsprozessen zu bewerten - z. B. bezüglich der Zustimmung zur Etablierung von Wasserstoffprojekten in Communities, Fragen der Landnutzung etc. Da gerade Großprojekte im Kontext exportorientierter Wasserstoffvorhaben in der Regel zunächst im internationalen Kontext verhandelt und in der Folge tendenziell top-down umgesetzt werden, bevor - wenn überhaupt - lokale Communities einbezogen werden, ist eine Partizipation der Zivilgesellschaft an dem Ob und Wie der Projektimplementierung insgesamt problematisch und gehört zu den von zivilgesellschaftlichen Akteuren vor Ort häufig geäußerten Kritiken bzw. Befürchtungen. Dabei droht sich der Ausschluss von sozialen Gruppen, welche in ihren Partizipationsmöglichkeiten an politischer Entscheidungsmacht schlechter gestellt sind, weiter zu verschärfen. Dies führt in der Folge zusätzlich zu einer Vertiefung anderer Risiken, da auch die Möglichkeit eingeschränkt wird, Probleme zu thematisieren und politisch auf deren Minderung hinzuwirken. Gruppierungen, die sich auf die Situation von Frauen fokussieren, wie die südafrikanische Nichtregierungsorganisation *Women in Mining* (WoMin), setzen sich vor diesem Hintergrund für die Notwendigkeit eines *free, prior and informed consent* sowie das Recht, Nein zu sagen ein (The Right to Say No Campaign; exemplarisch The WoMin Collective o. J.).

2. Vertreibung und mangelnde Kompensation von Landnutzung:

Die auf den internationalen Handel mit Wasserstoff(-Derivaten) und Wasserstoff-Folgeprodukten ausgerichteten Projekte stehen im Zusammenhang mit einer veränderten Nutzung von Flächen für die Produktion von erneuerbaren Energien, Wasserstoff und Infrastruktur. Diese intensive Landnutzung und Umgestaltung – etwa durch den Aufbau von Anlagen zur Produktion von erneuerbaren Energien oder dem Bau von Wasserstoff-Infrastrukturen - ist mit einem eklatanten Risiko der Einschränkung des Zugangs und Nutzungsmöglichkeiten durch lokale Communities verbunden, die direkt oder indirekt ihre Lebensgrundlage untergraben können. Aufgrund ihrer gesellschaftlichen Stellung sind Frauen dabei häufig in einer besonderen Weise betroffen. Mit Blick auf Landrechte oder den Möglichkeiten ihrer Durchsetzung sind Frauen z. B. formell oder informell häufig schlechter gestellt als Männer und unterliegen daher einem höheren Risiko von Vertreibung oder Einschränkung der Nutzung von Flächen für eine auf Landwirtschaft basierende Versorgung. Zudem sind Frauen in besonderer Weise vom Risiko eines Ausschlusses von Kompensationsleistungen für eine Veränderung von Landnutzung (etwa der Zahlung von Pacht oder Entschädigungsleistungen) betroffen. Dieses Risiko erhöht sich für Frauen, die in einem Haushalt ohne Männer leben.

3. Gefährdung der Lebensgrundlagen durch Einschränkung von Land- und Wassernutzung

Neben den Risiken, die mit einer Schlechterstellung in Fragen von Landnutzungsrechten verbunden sind, stellt auch eine Verschlechterung des Zugangs zu (sauberem) Wasser ein erhebliches Risiko dar, mit dem für Frauen in den von Wasserstoffprojekten betroffenen Gebieten in Ländern des Globalen Südens besondere Folgen verbunden sind. Für die Produktion von grünem Wasserstoff und dessen Derivate werden große Mengen an Süßwasser benötigt. Gleichzeitig werden durch die Importstrategie der Bundesregierung die Produktion von grünem Wasserstoff in Regionen gefördert, in denen sauberes Süßwasser knapp und insbesondere für von Armut und Rassismus betroffene Bevölkerungsgruppen der

Zugang häufig prekär ist. Wird durch Wasserstoffprojekte der Zugang zu landwirtschaftlich nutzbaren Flächen und (sauberem) Wasser erschwert oder erfolgt eine Verschmutzung von Ökosystemen, steigt neben der Prekarisierung der Versorgungslage für Frauen und Mädchen, denen durch Muster geschlechtsspezifischer Arbeitsteilung die Versorgung der Familie mit Wasser und Lebensmittel sowie insgesamt landwirtschaftliche Tätigkeiten zufallen, das Risiko einer steigenden Arbeitsbelastung, Verschlechterung von Arbeitsbedingungen und erschwerter Care-Arbeit - wenn z. B. längere Wege oder (neue) Mehrfachbelastungen im Bereich landwirtschaftlicher Produktion entstehen.

4. Verschlechterung der (urbanen) Versorgungslage durch Überbelastung von Infrastrukturen und Umverteilung öffentlicher Gelder

Auch jenseits der Nutzung von Land und Wasser unterliegen Frauen in Ländern des Globalen Südens besonderen Risiken einer Verschlechterung der Versorgungslagen durch die Inanspruchnahme von Ressourcen für den Aufbau von exportorientierten Wasserstoffprojekten oder damit verbundener Verteilungskonflikte. Dies kann unterschiedliche Ursachen haben und verschiedene Versorgungsbereiche betreffen. Wenn beispielsweise in kleineren Communities, wie dem namibischem Lüderitz, ein massiver Zuzug von Arbeitskräften erfolgt, um Wasserstoffprojekte aufzubauen kann eine Überlastung der Versorgungssysteme im Bereich sanitärer Anlagen oder Transport, zu gesundheitlichen Risiken oder einem steigenden Risiko sexualisierter Gewalt führen. Auch eine Einschränkung staatlicher Unterstützungsprogramme oder Infrastrukturfinanzierung durch Verschärfung von Austeritätspolitik, die durch Konditionalität von internationalen Krediten oder steigenden Staatsausgaben zum Aufbau der Wasserstoffökonomie verbunden ist, wird durch zivilgesellschaftliche Akteure befürchtet. Die Verteilung der damit verbundenen Risiken ist dabei intersektional strukturiert: Von Rassismus betroffene und ärmere Gruppen von Frauen sind den damit verbundenen Risiken stärker und in anderer Form ausgesetzt, während bessergestellte Gruppen von Frauen weniger stark auf öffentliche Infrastrukturen und soziale Dienstleistungen angewiesen sind bzw. diese durch private Ausgaben kompensieren können.

5. Verschärfung gesundheitlicher Risiken

Ein besonders hervorzuhebender Bereich ist die Verschärfung gesundheitlicher Risiken für Frauen und Mädchen, die direkt oder indirekt mit der Etablierung von exportorientierten Wasserstoffprojekten in Verbindung stehen. Diese können etwa durch eine Beeinträchtigung der ökologischen Lebensgrundlagen (z. B. Einschränkung zu sauberem Trinkwasser), Überlastung von Infrastrukturen in der Nähe großer Wasserstoffprojekte (Zugang zu ausreichenden Sanitäranlagen, mangelnde gynäkologischen Versorgung) oder einer stärkeren Verbreitung von Krankheiten, wie HIV, in neu entstehenden Ballungsräumen verbunden sein. Auch die Verschärfung gesundheitlicher Risiken ist intersektional strukturiert und wird zudem Frauen, die im Kontext von Wasserstoffprojekten migrieren in bestimmten Bereichen stärker belasten.

6. Gefährdung der Sicherheit

Auch eine Zunahme der Gefährdung der Sicherheit von Frauen und Mädchen sowie ein Anstieg von geschlechtsspezifischer Gewalt wird von heimischen NGOs mit Expertise zum Themenfeld Geschlechterverhältnisse als Risiko bewertet, dass indirekt mit der Entwicklung großer exportorientierter Wasserstoffprojekten verbunden sein kann. Als Ursachen wurde hier ein Anstieg häuslicher Gewalt durch eine mögliche Veränderung der Familiensituation (vor allem mit Blick auf eine steigende Arbeitsbelastung und Stress) genannt. Auch die Zunahme von geschlechtsspezifischer Gewalt in Communities, die durch die Ansiedlung von Wasserstoffprojekten in kurzer Zeit einen Zuzug von großer Zahl überwiegend männlicher Arbeiter während des Baus von Anlagen erleben, wird befürchtet.

7. Verschlechterung der sozialen Stellung von Frauen

Ein besonders von NGOs mit Expertise zum Themenfeld Geschlechterverhältnisse hervorgehobenes Risiko, dem Frauen und Mädchen im Kontext einer neu entstehenden Wasserstoffökonomie in Ländern des globalen Südens ausgesetzt sind, stellt die Verschlechterung ihrer sozialen Stellung durch eine Veränderung von sozialen Räumen dar. Diese Verschlechterung der sozialen Stellung kann beispielsweise im Kontext von Umsiedlungen und Entwurzelung aus Communities erfolgen oder auch durch eine Arbeitsmigration von männlichen Angehörigen ihres Haushalts erfolgen. Für Frauen und Mädchen kann damit eine Verschlechterung der Teilhabe an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen, ökonomischer Versorgung oder das Risiko geschlechtsspezifischer Gewalt steigen. Für Mädchen kann auch der Besuch einer Schule durch eine Verschlechterung der sozialen Stellung von Mutter oder der Familie insgesamt gefährdet sein.

8. Diskriminierung in Beschäftigungsverhältnissen in der Wasserstoffökonomie

In Beschäftigungsverhältnissen sind Frauen auch im Bereich der Wasserstoffökonomie der Gefahr einer Diskriminierung mit Blick auf Zugang zu Stellen, insbesondere langfristiger Beschäftigungsverhältnisse, und Entlohnung ausgesetzt. Gewerkschaftsvertreter*innen verwiesen auf zu erwartende Parallelen der geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung im Bereich der Produktion erneuerbarer Energien oder technischer Berufe im Elektrizitätssektor.

Auffällig ist insgesamt, dass sich bei den genderbezogenen Risiken exportorientierter Wasserstoffprojekte deutliche Ähnlichkeiten zu Problemstellungen zeigen, die bereits aus anderen extraktiven Sektoren (z. B. dem Mienensektor) und großen Infrastrukturprojekten bekannt sind. Allerdings unterscheiden sich die Risiken, die mit exportorientierten Wasserstoffprojekten für Frauen in Ländern des Globalen Südens betroffen sind, räumlich teilweise deutlich. Dies ist nicht nur vom jeweiligen Charakter der Projekte und der Art ihrer Umsetzung abhängig, sondern auch von den konkreten Geschlechterverhältnissen sowie der Versorgungslage, bestehenden Infrastrukturen etc. vor Ort. Derartige Unterschiede gilt es bei der Diskussion um Maßnahmen zum Schutz von Frauen ebenso einzubeziehen, wie Erkenntnisse zu genderspezifischen Folgen aus anderen extraktiven Industrien.

4 Entwicklung von Maßnahmen zum Schutz von betroffenen Frauen

Die teils erheblichen genderspezifischen Risiken, die mit der Etablierung exportorientierter Wasserstoffprojekte in Ländern des globalen Südens verbunden sind, verweisen auf die Dringlichkeit, Handlungsansätze zu entwickeln, um diese zu reduzieren. Die Vorreiterrolle, die die Bundesrepublik auf dem Feld der globalen Wasserstoff-Governance, aber auch bei der Förderung von exportorientierten Projekten in Ländern des Globalen Südens zukommt, bietet gleichzeitig die Möglichkeit, erheblichen Einfluss auch auf eine soziale Regulierung des globalen Wasserstoffsektors auszuüben. Dies steht auch im Einklang mit den Zielsetzungen der aktuellen Bundesregierung, eine feministische Außen- und Entwicklungspolitik umzusetzen sowie in Wasserstoffprojekten eine „[l]okale Teilhabe und Einbindung von Frauen [zu] befördern“ (BMZ (o. J.); vgl. auch Auswärtiges Amt 2023; BMZ 2023).

Grundsätzlich bestehen auf internationaler Ebene eine Reihe von Vereinbarungen, die auf eine Beachtung von Fragen sozialer Risiken abheben, in der Regel auch genderbezogene Fragen umfassen und an die im

Sinne einer gendersensiblen Regulierung des globalen Wasserstoffsektors angeknüpft werden kann. Beispiele sind etwa der United Nations (UN) Global Compact, die Guiding Principles on Business and Human Rights der UN, die Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct der OECD oder das Environmental and Social Framework der Weltbank. Auch die internationalen Entwicklungsbanken, die in die Finanzierung von Wasserstoffprojekten involviert sind und sein werden, verfügen wie die Afrikanische Entwicklungsbank über genderspezifische Förder- und Projektstandards. In Deutschland zielt das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG) auf eine verbesserte Durchsetzung von sozialen Standards im Management von Lieferketten. Um genderspezifische Risiken im Kontext von Wasserstoffprojekten mit deutscher Beteiligung oder Ausrichtung auf den deutschen Markt entgegenzuarbeiten kann damit an bestehenden Regulierungsformen, wie dem Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz, angesetzt werden. Allerdings bieten die bestehenden Regulierungsansätze bislang keinen ausreichenden Schutz. Hierauf verweisen etwa bekannte Menschenrechtsverletzungen im Zusammenhang mit dem in Saudi-Arabien umgesetzten NEOM-Projekt. Hier haben bekannt gewordene Massenvertreibungen und auch Tötungen von lokaler Bevölkerung im Kontext des Widerstandes gegen die Vertreibungen weder das Engagement der Thyssenkrupp-Tochter Nucera, die Elektrolysetechnik für das Projekt liefert, in Frage gestellt, noch zu einem Rückzug der deutsche KfW IPEX-Bank geführt, die durch die Beteiligung an einem Finanzkonsortium an dem Projekt beteiligt ist. Auch die vom Bund gewährte Hermes-Bürgschaft wurde nicht beendet (Robert 2023; Lichter/Haddad 2023).

Maßnahmen, die effektiv zu einer Reduzierung oder gar Vermeidung von Risiken für Frauen im Kontext von Wasserstoffprojekten mit deutscher Beteiligung oder Ausrichtung auf den deutschen Markt beitragen können, können zwar an der bestehenden internationalen Regulierung im Bereich Due-Diligence und sozialer Standards anknüpfen, müssen allerdings deutlich über die bislang greifenden Maßnahmen hinausgehen. Folgende Aspekte können auf Grundlage der Risikoanalyse eine erste Handlungsorientierung bieten, um weitere Schritte zu entwickeln:

Genderthemen prominent in die Wasserstoffdebatte einbringen und Akteure informieren

Fragen von geschlechterbezogenen Auswirkungen von Wasserstoffprojekten spielen derzeit in der öffentlichen Diskussion keine nennenswerte Rolle. Ein stärkeres öffentliches Bewusstsein, in dem auch die Perspektiven von Frauen aus den (künftigen) Exportökonomien im Globalen Süden Eingang finden, bietet die Chance zu einer Stärkung von Politiken rund um Genderthemen in der Wasserstoffökonomie. Die Information von Entscheidungsträger*innen und anderen involvierten Akteursgruppen über bestehende Risiken ist zudem eine zentrale Voraussetzung, um genderspezifische Risiken von Wasserstoffprojekten im Prozess ihrer Implementierung stärker zu berücksichtigen. Hierfür förderliche Maßnahmen wären etwa:

- die Entwicklung von (digitalem) Informationsmaterial zum Thema, federführend könnte hier das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend sowie das BMZ sein;
- die Integration einer gendersensiblen Perspektive auf Wasserstoffprojekte als Querschnittsthema in die Arbeit der Bundesregierung. Zudem sollte sich die Bundesregierung für eine Integration einer gendersensiblen Perspektive in bi- und multilateralen Kontexten der Regulierung der Wasserstoffökonomie stark machen. Hierfür würde sich zum einen die Kooperation der Expertise unterschiedlicher Ministerien anbieten, die mit genderspezifischen Fragen, sozialen Standards in Arbeitsverhältnisse sowie der Implementierung und Förderung von Wasserstoffprojekten in den Partnerländern betraut sind (insbes. des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, dem Bundesministerium für Arbeit, dem BMZ, dem AA sowie dem BMWK);

- die Stärkung des zivilgesellschaftlichen Dialogs zum Thema genderbezogener Risiken und Wege in eine gendergerechte Wasserstoffökonomie, insbesondere mit Akteurinnen aus den betroffenen Ländern und Communities. Dies bietet die Chance, die Stimmen von betroffenen Frauen in Ländern des Globalen Südens auf diesem Problemfeld zu stärken und künftig in Handlungsstrategien zu integrieren. Diese könnten beispielsweise durch eine Kooperation aus Expert*innen aus dem Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend sowie bereits mit der Förderung von zivilgesellschaftlichem Dialog in Ländern des Globalen Südens betraute Mitarbeiter*innen des BMZ initiiert werden.

Förderung der Prüfung und Berücksichtigung von genderspezifischen Risiken in der Umsetzung von Wasserstoffprojekten

Genderbezogene Risiken werden in der Planung, Implementierung und Durchführung von Projekten, die Wasserstoff(-Derivate) in Ländern des Globalen Südens herstellen oder nutzen bislang nicht explizit berücksichtigt. Eine Roadmap und konkrete Schritte zur Entwicklung eines umfassenden Maßnahmenkatalogs hierfür zu entwickeln, ist ein längerfristiger Prozess, der durch Expert*innen aus verschiedenen Ressorts initiiert werden kann, die mit Gleichstellungsfragen sowie der Etablierung von Wasserstoffprojekten mit deutscher Beteiligung in Ländern des Globalen Südens betraut sind (insbes. das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, das Bundesministerium für Arbeit, BMZ, AA sowie BMWK). Vor dem Hintergrund einer ersten Risikobewertung erscheint die Implementierung folgender Maßnahmen als Bausteine für einen umfassenderen Ansatz sinnvoll:

- **Free, prior and informed consent (FPIC) & ILO 169⁶:** Communities, die durch die Ansiedlung von wasserstoffbezogenen Projekten im Rahmen der Importstrategie der Bundesregierung oder die hierfür erforderliche Produktion von erneuerbaren Energien betroffen sind, müssen rechtzeitig und umfassend über Projekte und ihre Konsequenzen durch unabhängige Stellen informiert und konsultiert werden, sowie der Umsetzung der Projekte zustimmen. Hierbei muss die Beteiligung von Frauen und die Berücksichtigung ihrer Interessen sichergestellt werden und besonderes Augenmerk auf genderbezogene Fragen von Land- und Wassernutzung sowie traditioneller Nutzungsrechte von indigenen Bevölkerungsgruppen (ILO Norm 169) gelegt werden. Die Konsultationen müssen auch die abgesicherte Möglichkeit beinhalten, die Ansiedlung eines Projekts abzulehnen. Aspekte, die während der Konsultationen als kritisch von Betroffenen thematisiert werden, muss überprüfbar begegnet werden.
- **Geschlechtersensible Sozialverträglichkeitsprüfung:** Wasserstoffbezogene Projekte, ebenso wie die für die Produktion von Wasserstoff benötigte Produktion von erneuerbaren Energien, müssen bereits im frühen Planungsstadium einer verpflichtenden geschlechtersensiblen Sozialverträglichkeitsprüfung unterzogen werden. Diese muss durch unabhängige, nicht-kommerzielle Stellen und unter Beteiligung von Expertise der örtlichen Zivilgesellschaft durchgeführt werden. Die Entwicklung von Kriterien der Prüfung können auf bestehende Expertise aus dem Bereich des Bergbaus und großer Infrastrukturprojekte zurückgreifen. Den bei der Prüfung festgestellten Risiken muss verbindlich und durch unabhängige Stellen überprüfbar entgegengearbeitet werden.
- **Due-Dilligence Standards:** Für Wasserstoffprojekte mit deutscher Beteiligung oder Ausrichtung auf den deutschen Markt, insbesondere solche mit öffentlicher Förderung durch Mittel der Bundesrepublik oder der EU, sollten hohe und konkret formulierte Due-Dilligence Standards bereits

⁶ Siehe ILO 1989.

mit Beginn der Projektentwicklung verpflichtend für kommerzielle Unternehmen wie für nicht kommerzielle Akteure (etwa die H2 Global-Stiftung), angelegt werden.⁷ Standards sollten dabei nicht auf ein Minimum an Einhaltung von Menschenrechten fokussieren – dazu sind die beteiligten Akteure ohnehin verpflichtet. Die Standards sollten statt der Devise „do no harm“ auf die Verbesserung der Situation der betroffenen Communities und dort lebenden Frauen ausgerichtet sein, in dem sie sich z. B. umfassend an einer Umsetzung der SDGs orientieren (dies wird auch als Additionality 2.0 diskutiert, vgl. auch Morgen et al. 2022: 61 ff.). Das Monitoring der Einhaltung der Standards muss durch unabhängige nicht-kommerzielle Stellen in regelmäßigen Abständen erfolgen. Es müssen barrierearme Beschwerdemechanismen vor Ort existieren, die realistisch für Betroffene zugänglich sind.⁸ Bei Nicht-Einhaltung müssen empfindliche Sanktionen drohen. Die Implementierung von Standards sollte zudem zeitnah im Rahmen der EU und mittelfristig in Kooperationen mit anderen wichtigen Importländern (z. B. Japan, Südkorea) angestrebt werden. Die in der Fortschreibung der NWS anvisierte Verankerung von Standards auf Ebene der G7 oder G20 ist langfristig erstrebenswert, erscheint angesichts des zeitnahen Handlungsbedarfs und der disparaten Interessenlagen zwischen den hier organisierten Staaten allerdings als unzureichend.

- **Integration struktur- und sozialpolitischer Komponenten:** Wasserstoffprojekte mit deutscher Beteiligung oder Ausrichtung auf den deutschen Markt, vor allem solche mit öffentlicher Förderung durch Mittel der Bundesrepublik oder der EU, sollten flankierende struktur- und sozialpolitische Komponenten beinhalten, die gezielt auch genderspezifischen Risiken entgegenarbeiten und insgesamt die Lebenssituationen von Frauen vor Ort verbessern. Die Maßnahmen sollten unter Beteiligung der örtlichen Zivilgesellschaft erwägt und implementiert werden.

Beschränkung der Wasserstoffimporte

Aufgrund der sozialen und ökologischen Risiken, die mit dem Aufbau exportorientierter Wasserstoffprojekte verbunden sind, sollten Wasserstoffimporte zunächst auf das unmittelbar Notwendige reduziert bleiben, bis Risiken ausgeräumt werden können – auch wenn dies beispielsweise bedeutet, innerhalb der EU eine stärker suffizienzorientierte Strategien zu verfolgen.

Forschung zu gleichstellungsbezogenen Folgen von Wasserstoffprojekten und Handlungsoptionen fördern

Die aktuelle Forschung zur Implementierung von Wasserstoffprojekten in Ländern des Globalen Südens fokussiert ganz überwiegend Fragen der technischen und ökonomischen Umsetzbarkeit. Auch die wenige Forschung zu sozialen Folgen nimmt gender-bezogene Aspekte bislang kaum in den Fokus (exemplarisch Tunn et al. 2024; Blohm/Detter 2023). Ein stärker fundiertes Wissen über Risiken und mögliche Handlungsoptionen kann politische Prozesse im Sinne einer gendergerechten Wasserstoffpolitik unterstützen. Forschung zu gleichstellungsbezogenen Folgen von Wasserstoffprojekten in Ländern des

⁷ In vielen der bislang diskutierten Standards im Bereich der Wasserstoffökonomie sind Formulierungen vage gehalten und auch eine ausreichende Prüfung oder Sanktionierung sind nicht vorgesehen. Ein Beispiel ist der im internationalen Vergleich relativ stark auf Sozialstandards fokussierte Kriterienkatalog der Green Hydrogen Organisation. Zum wichtigen Thema der ungewollten Umsiedlungen fordert der Standard beispielsweise lediglich, dass „operators avoid involuntary resettlement wherever possible and to minimise its impact on those displaced“ (Green Hydrogen Organisation 2023). Derartige Formulierungen bieten keinen ernstzunehmenden Schutz. Genderbezogene Aspekte sucht man hier, auch mit Blick auf das erwähnte Impact Assessment, vergebens.

⁸ Ein Mechanismus, der eine Beschwerde bei deutschen Behörden vorsieht, bringt für betroffene Communities hohe Hürden mit sich und wirkt daher – wenn überhaupt – häufig erst Jahre nach dem Eintreten von Verletzungen von Rechten.

Globalen Südens und breiter intersektional strukturierten Implikationen der Entwicklung der globalen Wasserstoffökonomie könnte gestärkt werden:

- durch eigens vom Bund beauftragte Forschung, etwa durch den Projektträger Jülich, oder das IDOS,
- durch die Einrichtung von thematisch ausgerichteter Forschungsförderung für die universitäre Forschung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung,
- durch Beteiligung von und Stärkung von Forschung in den Partnerländern; diese könnte etwa durch eine Kooperation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung mit dem BMZ gestärkt werden, über die Stipendien in Ländern des Globalen Südens vergeben werden.

Ohne Maßnahmen, die die negativen Folgen der deutschen Wasserstoffstrategie für Frauen in Ländern des Globalen Südens reduzieren, verschärft sich die Gefahr, dass die sozialen Kosten der ökologischen Transformation in Ländern des Globalen Nordens ausgelagert und entlang patriarchaler Strukturen umverteilt werden. Andersherum kann eine feministisch orientierte globale Wasserstoffstrategie, die nicht nur Risiken für Frauen in Ländern des Globalen Südens reduziert, sondern zu einer Verbesserung ihrer Lebenslage und der Möglichkeit der Partizipation an politischen Entscheidungen beiträgt, insgesamt zur Verbesserung von Gleichstellungsfragen auch über ökologische Transformationsprozesse hinaus bieten.

Literaturverzeichnis

Altenburg, T./ Stamm, A./ Strohmaier, R. (2023): Grüner Wasserstoff – ein Beitrag zur Just Transition? Die aktuelle Kolumne 13.03.2023. Bonn: IDOS.

Auswärtiges Amt (2023): Feministische Außenpolitik gestalten. Leitlinien des Auswärtigen Amts, <https://www.auswaertiges-amt.de/blob/2585008/d444590d5a7741acc6e37a142959170e/II-ffp-data.pdf> (Abruf: 27.11.2024).

Blohm, M./ Dettner, F. (2023): Green hydrogen production: Integrating environmental and social criteria to ensure sustainability. In: *Smart Energy* 11, S. 100112.

BMWK (2023): Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie, https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Downloads/Fortschreibung.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (Abruf: 27.11.2024).

BMWK (2020): Nationale Wasserstoffstrategie, https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?__blob=publicationFile (Abruf: 27.11.2024).

BMWK (o. J.): Internationale Wasserstoffzusammenarbeit, <https://www.bmwk.de/Navigation/DE/Wasserstoff/Internationale-Wasserstoffzusammenarbeit/internationale-wasserstoffzusammenarbeit.html> (Abruf: 27.11.2024).

BMZ (2023): Feministische Entwicklungspolitik. Für gerechte und starke Gesellschaften weltweit, <https://www.bmz.de/resource/blob/146200/strategie-feministische-entwicklungspolitik.pdf> (Abruf: 27.11.2024).

BMZ (o. J.): Die Nationale Wasserstoffstrategie: Beiträge der Entwicklungspolitik, <https://www.bmz.de/resource/blob/169376/handout-die-nationale-wasserstoffstrategie-beitraege-der-entwicklungspoli-.pdf> (Abruf: 27.11.2024).

Breitschopf, B./ Thomann, J./ Fragoso Garcia, J. et al. (2022): Import von Wasserstoff und Wasserstoffderivaten: Exportländer. HYPAT Working Paper 02/2022. Fraunhofer ISI, https://hypat.de/hypat-wAssets/docs/new/publikationen/HyPAT_Working_Paper_02-2022_Import_Wasserstoff_und_Derivate_Exportlaender.pdf (Abruf: 27.11.2024).

Espey, Robert (2023): Saudi-Arabien arbeitet an großen Wasserstoffprojekten, <https://www.gtai.de/de/trade/saudi-arabien/branchen/saudi-arabien-arbeitet-an-grossen-wasserstoffprojekten-1007526> (Abruf: 27.11.2024).

GIZ (2022): H2Diplo. Global Hydrogen Diplomacy, <https://www.h2diplo.de/> (Abruf: 27.11.2024).

Green Hydrogen Organisation (2023): Green Hydrogen Standard. The Global Standard for Green Hydrogen and Green Hydrogen Derivatives including Green Ammonia, https://gh2.org/sites/default/files/2023-01/GH2_Standard_A5_JAN%202023_1.pdf (Abruf: 27.11.2024).

Hickel, J./ Dorninger, C./ Wieland, H./ Suwandi, I. (2022): Imperialist appropriation in the world economy: Drain from the global South through unequal exchange, 1990–2015. In: *Global Environmental Change* 73, S. 102467.

IEA (2023): Hydrogen production projects interactive map. Project-level data on low-emissions hydrogen production worldwide, created to complement the Global Hydrogen Review 2023, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/hydrogen-production-projects-interactive-map> (Abruf: 27.11.2024).

ILO – International Labor Organisation (1989): C169 - Indigenous and Tribal Peoples Convention, https://normlex.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C169 (Abruf: 27.11.2024).

Kalt, T./ Simon, J./ Tunn, J./ Hennig, J. (2023): Between green extractivism and energy justice: competing strategies in South Africa's hydrogen transition in the context of climate crisis. In: *Review of African Political Economy* 50 (3), S. 302–321.

Kleinschmitt, C./ Fragoso Garcia, J./ Franke, K./ Teza, D./ Seidel, L./ Ebner, A./ Baier, M. (2022): Weltweite Potenziale erneuerbarer Energien. HYPAT Working Paper 03/2022. Karlsruhe: Fraunhofer ISI, https://hypat.de/hypat-wAssets/docs/new/publikationen/HYPAT_Working_Paper_P03-22_EE-Potentiale_FINAL.pdf (Abruf: 27.11.2024).

Lichter, I./ Haddad, S. (2023): „Auf saudischem Blut aufgebaut“. Megacity-Projekt „Neom“. In: *Tagesschau*, 15.11.2023, <https://www.tagesschau.de/investigativ/fakt-wasserstoff-saudi-arabien-neom-un-menschenrechte-100.html> (Abruf: 27.11.2024).

Morgen, S./ Schmidt, M./ Steppe, J./ Wörlen, C. (2022): Fair green hydrogen: chance or chimera in Morocco, Niger and Senegal? Arepo, https://arepoconsult.com/wp-content/uploads/2022/04/Studie_Fair_Hydrogen.pdf (Abruf: 27.11.2024).

Müller, F. (2025): Hydrogen governance: expansive bilateralism versus polycentricity.

Müller, F./ Tunn, J./ Kalt, T. (2022): Hydrogen justice. In: *Environmental Research Letters* 17 (11), S. 115006.

Quitow, R./ Nunez, A./ Marian, A. (2023): Positioning Germany in an International Hydrogen Economy: A Policy Review. HYPAT Working Paper 03/2023. RIFS, https://hypat.de/hypat-wAssets/docs/new/publikationen/HYPAT-WP_03_2023_Positioning-Germany-in-an-international-hydrogen-economy.pdf (Abruf: 27.11.2024).

Tunn, J./ Müller, F./ Henning, J./ Simon, J./ Kalt, T. (2025, i. E.): The German scramble for green hydrogen in Namibia: Colonial legacies revisited? In: *Political Geography*.

Tunn, J./ Kalt, T./ Müller F./ Simon, J./ Hennig, J./ Ituen, I./ Glatzer, N. (2024): Green hydrogen transitions deepen socioecological risks and extractivist patterns: evidence from 28 prospective exporting countries in the Global South. In: *Energy Research & Social Science* 117 (1).

Tunn, J./ Müller, F. (2023): Germany's hydrogen rush in Namibia: green extractivism at its best. In: *Namibian Journal of Social Justice* 3, S. 217–222.

The WoMin Collective (o. J.): Extractives vs development sovereignty: building living consent rights for African women, <https://womin.africa/wp-content/uploads/2021/05/R2SN-WoMin-Collective-Article-ENG.pdf> (Abruf: 27.11.2024).

Villagrasa, D. (2022): Green hydrogen: key success criteria for sustainable trade & production. A synthesis based on consultations in Africa and Latin America. Brot für die Welt/ Heinrich Böll Stiftung, <https://www.boell.de/sites/default/files/2022-11/green-hydrogen-bericht.pdf> (Abruf: 26.11.2024).



**Bundesstiftung
Gleichstellung**