

Das Potential von «grünem» Wasserstoff in der Schweiz

Eine interdisziplinäre Analyse

Bachelorarbeit

Svenja Jakob

Chutzenstrasse 48, 3007 Bern

Matrikelnummer: 20-115-655

10. April 2024

Betreuungsperson: Prof. Dr. Carolin Schurr

Universität Bern

Philosophisch-naturwissenschaftliche Fakultät

Geographisches Institut, Unit Sozial- und Kulturgeographie

Danksagung

Ich danke besonders meiner Betreuungsperson Prof. Dr. Carolin Schurr, die sehr offen war für meine Themenwahl und mich während des Prozesses stets unterstütz hatte. Ein besonderer Dank gilt zudem meinen Interviewpartner:innen, welche sich Zeit für Gespräche nahmen und wichtige Hintergrundinformationen lieferten. Die Interviews sind ein zentraler Bestandteil meiner Bachelorarbeit. Zudem danke ich meinem Arbeitgeber, durch den ich primär auf die Thematik gestossen bin. Zu guter Letzt danke ich meinen Freund:innen und meiner Familie für ihre Unterstützung während der letzten Monate.

Abstract

«Grüner» Wasserstoff könnte in Zukunft zur weltweiten Dekarbonisierung beitragen. Allerdings gehen insbesondere bei der Produktion von «grünem» Wasserstoff (vgl. Sonnen- und Windenergie sowie sauberes Wasser) Probleme einher, die berücksichtigt werden sollten und nicht nur technischer Natur sind. Die Entwicklung einer «grünen» Wasserstoffindustrie läuft Gefahr, neokoloniale Muster zu schaffen, globale Ungleichheiten zu verstärken sowie Umweltschäden zu produzieren, die auf einer ökonomischen Wachstumslogik basieren.

Diese Arbeit analysiert, welche Potentiale und Risiken Schweizer Akteure in «grünem» Wasserstoff als Energieträger für die Schweiz sehen. Mehrheitlich wird der Import aus ökonomischen Opportunitätsgründen als die beste Option bewertet. Die geopolitischen, ökologischen und sozialen Begebenheiten werden bei den untersuchten Akteuren zurzeit noch nicht genügend mitberücksichtigt, wie diese Arbeit aufzeigt. Damit besteht ein erhebliches Potential, dass Akteure in der Schweiz mit dem Import von grünem Wasserstoff strukturell zu den oben erwähnten globalen Ungleichheiten beitragen werden. Diese Arbeit versucht das Spannungsfeld und den Zusammenhang zwischen nachhaltiger Energiewirtschaft und globaler Gerechtigkeit (vgl. *Just Transition*) aufzuzeigen.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung.....	1
Abstract.....	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
Abkürzungsverzeichnis.....	5
Abbildungsverzeichnis.....	5
1. «Grüner» Wasserstoff – eine geographische Perspektive	6
1.1 Fragestellung und Zielsetzung.....	7
1.2 Inhaltlicher Aufbau.....	8
2. Wasserstoff als Energieträger	9
2.1 Alternative «blauer» Wasserstoff?	10
2.2 Aktuelle Produktion und Verwendung von Wasserstoff in der Schweiz	12
3. Geographie und Energie – ein theoretischer Zugang	12
3.1 Energy Geographies - Energiegeographie	12
3.2 Politische Ökologie und Energie	15
3.3 Just Transition und Hydrogen Justice.....	17
3.4 Green Colonialism, Green Extractivism und Neo-Kolonialismus	17
4. «Grüner» Wasserstoff aus Marokko für den Globalen Norden	18
4.1 Infrastruktur und Ressourcen.....	19
4.2 Geopolitische Konflikte und Westsahara	20
4.3 Finanzierung durch internationale Banken.....	22
4.4 Fazit «grüner» Wasserstoff aus Marokko.....	23
5. Eine qualitative Analyse der Wasserstoffecosphäre	24
5.1 Vorbereitung der Interviews und Leitfäden.....	25
5.2 Durchführung und Transkription der Interviews.....	25
5.3 Kodieren der Daten und induktive Kategorienbildung.....	27
5.4 Verschriftlichung der Ergebnisse	28
5.5 Reflektion des Forschungsprozesses	29

6. Ecosphäre Wasserstoff in der Schweiz.....	30
6.1 Aufgaben und Zusammenarbeit der Akteure.....	32
6.2 Anwendungspotential von Wasserstoff in der Schweiz	35
6.3 Produktion von Wasserstoff in der Schweiz.....	37
6.4 Import von Wasserstoff	39
6.5 Einschätzung zukünftige Entwicklung	44
6.6 Diskussion	47
7. Fazit und Ausblick	49
Literaturverzeichnis.....	52
Selbstständigkeitserklärung	61
Anhang	62
Liste der Codes.....	62
Interviewleitfaden Bundesamt für Energie BFE	64
Interviewleitfaden Verband der Schweizerischen Gasindustrie VSG.....	70
Interviewleitfaden Transitgas AG	76
Interviewleitfaden Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs SVGW.....	81
Transkript Interview Bundesamt für Energie BFE	86
Transkript Interview Verband der Schweizerischen Gasindustrie VSG	93
Transkript Interview Transitgas AG	106
Transkript Interview Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs SVGW	115

Abkürzungsverzeichnis

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BFE	Bundesamt für Energie
BRICS	Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EBWE	Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung
EDA	Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten
EHB	European Hydrogen Backbone
EIB	Europäische Investitionsbank
ERI	Eidgenössisches Rohrleitungsinspektorat
EU	Europäische Union
GIZ	Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit
IEA	International Energy Agency
KI	Künstliche Intelligenz
NGO	Non-Governmental Organisation
NMGP	Nigeria-Morocco Gas Pipeline
PPP	Public-Private Partnership
SDG	Sustainable Development Goals
SIGA	Swiss Institute for Global Affairs
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
UNO	United Nations Organisation
UREK-S	Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Ständerats
USD	US-amerikanischer Dollar
VSG	Verband der Schweizerischen Gasindustrie

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Ausschnitt Codesystem
Abb. 2:	Beispiel codierte Segmente

1. «Grüner» Wasserstoff – eine geographische Perspektive

«Who owns what? Who does what? Who gets what? Who wins and who loses? And whose interests are being served? If we don't ask these questions we will go straight to a green colonialism, with an acceleration of extraction and exploitation, in the service of a so-called common 'green agenda'» – Hamza Hamouchene (2023: 44)

Dieses Zitat des Wissenschaftlers und Aktivisten Hamza Hamouchene wirft die Fragen auf, die bei einer umfassenden Analyse und Bewertung von «grünem» Wasserstoff gestellt werden sollten. Als Junior Fellow beim *Swiss Institute for Global Affairs* (SIGA) wurde ich das erste Mal auf die sozialen, geopolitischen und ökologischen Dimensionen des sich entwickelnden Energieträgers «grüner» Wasserstoff aufmerksam. Bereits während meines Studiums beschäftigte ich mich zudem mit erneuerbaren Energien, Dekarbonisierung und die damit einhergehenden Herausforderungen, wie zum Beispiel die Produktion und Entsorgung von Photovoltaikanlagen oder die Produktion von Elektroautobatterien. Auch in der sozial- und kulturgeographischen Vorlesung «Orte der Globalisierung» packten mich Themen der Politischen Geographie und der Politischen Ökologie, wie beispielsweise der Abbau von kritischen Rohstoffen im Globalen Süden, welche für die Elektrifizierung benötigt werden.

«Grüner» Wasserstoff als alternativer Energieträger wirkt auf den ersten Blick für die Dekarbonisierung des Energiesystems vielversprechend. Es gibt jedoch Aspekte in der technologischen Entwicklung, welche Tendenzen aufzeigen, dass globale Ungleichheiten verstärkt werden, ökologische und soziale Bedingungen in Produktionsländern, die sich vornehmlich im Globalen Süden verordnen, verschlechtern und somit nicht unbedingt die Erreichung der Sustainable Development Goals (SDG) der Vereinten Nationen (UN) fördern. Da «grüner» Wasserstoff oftmals ausschliesslich von einer ökonomischen und technologischen Perspektive untersucht wird, sehe ich dies als Chance, das Thema aus einer humangeographischen Sicht zu analysieren. Im Fachbereich Politische Geographie gibt es die Disziplin der Energiegeographie (vgl. Brücher 2009) und *Energy Geographies* (vgl. Calvert 2015). Aus diesem Blickwinkel und in Verbindung mit der Politischen Ökologie gibt es neue Sichtweisen und Methoden, wie wissenschaftlich analysiert werden kann (vgl. Reuber 2012; Becker et al. 2021). Dabei spielen Fragen zur globalen (Un-) Gerechtigkeit, vor allem zwischen dem Globalen Norden und Süden, sowie gerechter Transition eine Rolle, wie das Zitat von Hamouchene beschreibt.

Die mich interessierenden Themen lassen sich auf «grünen» Wasserstoff anwenden, welcher möglicherweise ab Mitte der 2030er Jahre in die Schweiz importiert wird. Ich interessiere mich

dafür, wie Schweizer Akteure «grünen» Wasserstoff in Bezug auf Potentiale und Risiken bewerten, insbesondere mit Blick auf die geopolitischen Dimensionen und die damit einhergehenden sozialen und ökologischen Aspekte. Deshalb führte ich semi-strukturierte Expert:innen-Interviews mit Vertretenden aus dem Bundesamt für Energie (BFE), dem Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG), Transitgas AG und dem Schweizerischen Verein des Gas- und Wasserfachs (SVGW) durch, welche meine Literaturrecherchen ergänzen. Diese vier Schlüsselakteure sind ein guter Gradmesser für die Befindlichkeit zu diesem Thema in der Schweiz. Die Erkenntnisse und Schlussfolgerungen meiner Arbeit können vielleicht zu einer informierten Meinungsbildung in der Energielandschaft Schweiz beitragen.

1.1 Fragestellung und Zielsetzung

Eine nationale Wasserstoffstrategie für die Schweiz wird Ende 2024 vorliegen. In einem Bericht des Bundesrates vom November 2023 erläutert dieser, dass etwa ab 2035 Wasserstoff importiert werden könnte (Der Bundesrat 2023: 4). Eine offizielle Branche im Bereich Wasserstoff, wie beispielsweise die Gas- oder Strombranche, existiert in der Schweiz nicht. Deshalb verwende ich in dieser Arbeit den Begriff *Ecosphäre* beziehungsweise *Wasserstoffecosphäre*, um die Dynamiken und Zusammenarbeit verschiedener Akteure festzuhalten und in verschiedenen Dimensionen abzudecken¹. Primär interessiert es mich, wie Akteure in der Schweiz auf «grünen» Wasserstoff als Energieträger reagieren. Die zentrale Forschungsfrage dieser Arbeit ist dabei:

Wie bewerten verschiedene Schweizer Akteure «grünen» Wasserstoff als Energieträger hinsichtlich seiner geopolitischen, sozialen und ökologischen Potentiale und Risiken?

Aus den nachfolgenden Gründen entschied ich mich für folgende Akteure: (1) das Bundesamt für Energie, welches die Bundesverwaltung repräsentiert und auch zuständig für die Erarbeitung der nationalen Wasserstoffstrategie ist; (2) der Verband der Schweizerischen Gasindustrie, stellvertretend für die Gasbranche; (3) das Unternehmen Transitgas AG, welche

¹ Der Begriff *Ecosphäre* liest sich hier als Ganzheitssymbol, wie dies auch für den Begriff *Ökosystem* in der Politischen Ökologie während der 1980er Jahren zentral war. Die Erwartung an den Ökosystemansatz liegt in einem vertieften Verständnis der Auswirkungen des menschlichen Handelns auf die Natur. Allerdings gibt es keine einheitliche Definition des Begriffs Ökosystem, sondern wird dieser auf verschiedene Theorien angewendet (Voigt 2007: 2). *Ecosphäre* liest in folgender Arbeit als ein Ganzheitssymbol und wurde aus der Biologie übernommen und hier in einen geopolitisch- und gesellschaftlichen Kontext gestellt, um das organische und ganzheitliche System der Wasserstoffindustrie zu betonen, da diese nicht nur aus technologischen und ökonomischen Faktoren besteht, sondern auch aus (geo-)politischen, sozialen und ökologischen Blickwinkeln betrachtet werden sollte.

eine Erdgaspipeline betreibt; (4) der Schweizerische Verein des Gas- und Wasserfachs, ebenfalls als Vertreter der Gasbranche.

Ich habe bewusst zwei Akteure aus der Gasindustrie gewählt, weil sich die Gasakteure international stark für «grünen» Wasserstoff einsetzen. Mit der Auswahl wollte ich auch den Anspruchsgruppenkreis so repräsentativ wie möglich gestalten. Weitere Akteure wie das Unternehmen *Hydrospider AG*, welches «grünen» Wasserstoff produziert (Hydrospider AG o. D.) oder *Alpiq*, eine führende Schweizer Energiedienstleisterin und Stromproduzentin (Alpiq o. D.) wäre für die Analyse ebenfalls spannend gewesen. Dies hätte jedoch den Rahmen dieser Bachelorarbeit gesprengt.

Ziel der Arbeit ist es zu analysieren, welche Potentiale und Risiken die ausgewählten Akteure in «grünem» Wasserstoff und dessen Import sehen. Dabei geht es vor allem um geopolitische Aspekte, wobei auch soziale und ökologische Dimensionen einen Einfluss haben. Die technische Dimension des Energieträgers ist nicht zentraler Teil der Untersuchung; dennoch thematisiere ich diese teilweise, da sie sich auf die Produktionsart und somit einerseits den Import, aber auch die ökologischen und sozialen Bedingungen auswirkt.

1.2 Inhaltlicher Aufbau

In Kapitel 2 erkläre ich die Technologie Wasserstoff als Energieträger und warum gerade die Unterscheidung des «grünen» Wasserstoffs zu anderen Arten wichtig ist. Auch die aktuelle Anwendung in der Schweiz wird thematisiert, um den Kontext von Wasserstoff als Energieträger zu verstehen. Schliesslich folgt in Kapitel 3 der theoretische Hintergrund der Energiegeographie sowie der Politischen Ökologie und damit verbundene Begriffe. Um die Relevanz der Disziplin bezüglich «grünem» Wasserstoff besser zu verstehen, folgt Kapitel 4 mit Fokus auf das Fallbeispiel Export «grüner» Wasserstoff aus dem Königreich Marokko nach Europa.

In Kapitel 5 folgt schliesslich das methodische Vorgehen meiner Arbeit. Ich führte eine Literaturrecherche sowie semistrukturierte Expert:innen-Interviews durch. Anschliessend analysierte ich die Daten mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Udo Kuckartz mit Hilfe der Software Maxqda.

In Kapitel 6 schildere ich die Ergebnisse der Inhaltsanalyse und beschreibe die Wasserstoffecosphäre in der Schweiz. Zuerst erläutere ich die Entwicklung der nationalen Wasserstoffstrategie. Es folgen thematische Unterkapitel zur Zusammenarbeit der Akteure und

deren Aufgaben, dem Anwendungspotential und der Produktion von «grünem» Wasserstoff in der Schweiz. Daran anschliessend folgen Unterkapitel zum Import von «grünem» Wasserstoff sowie eine Einschätzung der zukünftigen Entwicklung.

In Kapitel 7 fasse ich die wichtigsten Ergebnisse zusammen und gebe einen Ausblick auf weitere Forschungsthemen und Fragestellungen, die mit der Thematik aufkommen, auf die ich jedoch im Rahmen dieser Bachelorarbeit nicht weiter eingehen kann.

2. Wasserstoff als Energieträger

Wasserstoff ist ein Energieträger und kann auf vielfältige Weise produziert werden. Je nach Produktionsart wird Wasserstoff mit einer anderen Farbe benannt (IEA 2019: 34). Nachfolgend werden die unterschiedlichen Produktionsarten kurz erläutert, um ein Verständnis zu schaffen, wovon in der Arbeit gesprochen wird und warum das Produktionsverfahren eine wichtige Rolle spielt. Die einzelnen Produktionsverfahren werden, abgesehen von «grünem» und «blauem» Wasserstoff, bewusst nicht im Detail erklärt, da dies für die Arbeit nicht weiter relevant ist.

«Schwarzer» Wasserstoff wird mittels Kohle oder Braunkohle produziert und verursacht hohe CO₂-Emissionen. «Grauer» Wasserstoff wird mit Erdgas produziert und ist ebenso schädlich für das Klima. Auch «blauer» Wasserstoff wird mit Erdgas produziert. Das dabei ausgestossene CO₂ wird mit der Technologie *Carbon Capture and Storage* (CCS) vermeintlich eingefangen und langfristig gespeichert. Dies ist der Unterschied zu «grauem» Wasserstoff. Ausserdem könnte Wasserstoff mittels nuklearer Energie hergestellt werden und erhielt die Farbbezeichnung «pink». Dies ist jedoch hauptsächlich ein Versuch der Atomindustrie, die nukleare Option weiter aufrecht erhalten zu können (Balanyá et al. 2020: 8). Ein Blick auf die Planetaren Grenzen zeigt zudem, dass die Kategorie *Novel Entities*, zu welcher auch nuklearer Abfall gehört, bereits den sicheren Handlungsraum der Planetaren Grenzen überschritten hat und sich im Hochrisikobereich befindet (Richardson et al. 2023: 6).

Zudem schlägt der *Sachverständigenrat für Umweltfragen* (SRU) die Bezeichnung «dunkelgrünen» Wasserstoff vor, um nebst der Verwendung von erneuerbaren Energien andere soziale und ökologische Kriterien zu gewährleisten (SRU 2021). Darauf wird in der Arbeit jedoch nicht weiter eingegangen, da sich dieser Begriff bis jetzt weder in der Schweiz noch international durchgesetzt hat.

«Grüner» Wasserstoff wird mit erneuerbarem Strom, zum Beispiel aus Solar- oder Windenergie, mittels Elektrolyse hergestellt. Bei der Elektrolyse wird Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff gespalten. «Grüner» Wasserstoff stösst in seiner Produktion kein CO₂ aus (Axpo Holding AG o. D.). In dieser Arbeit wird der Begriff «grüner» Wasserstoff bewusst in Anführungszeichen gesetzt, um zu verdeutlichen, dass dieser Energieträger kritisch zu hinterfragen ist. Allein durch die Farbbezeichnung «grün», welches einen Verweis zur Produktion von Wasserstoff mit erneuerbaren Energien ist, ist der Energieträger nicht nachhaltig. Die anderen Farbbezeichnungen werden ebenfalls in Anführungszeichen gesetzt, weil auch hier einerseits der Wasserstoff an sich nicht die Farbe trägt und andererseits die kritische Reflektion des Energieträgers ergänzt wird.

2.1 Alternative «blauer» Wasserstoff?

Ein Konsortium aus drei NGO² führt im Report «The Hydrogen Hype: Gas Industry Fairy Tale or Climate Horror Story?» die Problematik von «blauem» Wasserstoff aus. Die Technologie Carbon Capture and Storage (CSS), welche benötigt wird, um «blauen» Wasserstoff kohlenstoffarm zu halten, wird kritisiert. Laut den Autor:innen benutzt die Europäische Union (EU) die CCS-Technologie, um die Aufnahme von mit fossilen Brennstoffen produziertem Wasserstoff in die EU-Klimapläne 2050 zu rechtfertigen (Balanyá et al. 2020: 5). Frühere durch die EU finanzierte CCS-Projekte scheiterten jedoch und wurden von der EU als «Geldverschwendung» betitelt (Balanyá et al. 2020: 16).

CCS ist mit diversen ökologischen und sozialen Problemen behaftet, welche die Biologin Sandra Steingraber vom *Scientist at the Science & Environmental Health Network* treffend zusammenfasst (Food & Water Watch 2023): Um das CO₂ aus der Luft zu filtern, brauchen die Maschinen, welche für die Produktion von «blauem» Wasserstoff in Betrieb sind, etwa 20 Prozent mehr Energie. Dies erhöht auch den Ausstoss anderer Treibhausgase wie zum Beispiel Ozon. Jene werden aber nicht gefiltert und bleiben in der Atmosphäre. Ist das CO₂ gefangen, muss es zu einem Endlager transportiert und dafür allenfalls verflüssigt werden. Die Verflüssigung sowie der Transport benötigen erneut Energie. Zudem sind moderne Pipelines notwendig, welche garantieren, dass CO₂ nicht mit Wasser in Kontakt gerät, da dies zu einer Korrosion führen würde. Schliesslich besteht ein Risiko für die Umwelt und folglich auch für Trinkwasser und die Gesundheit von Menschen im Falle eines Lecks in der Pipeline.

² Corporate Europe Observatory, Food and Water Action Europe, Re:Common

Steingraber erklärt weiter, dass das gefangene CO₂ oftmals für die Förderung von Erdöl verwendet werde, anstatt es in einem Endlager zu speichern. Das gespeicherte CO₂ ist zudem kein gefragtes Gut. Deshalb funktionieren die Mechanismen des kapitalistischen Markts nicht und es müssen öffentliche Gelder für die Finanzierung benutzt werden (Food & Water Watch 2023).

Trotz dieser Kritik an CCS inkludiert die EU in ihren Plänen (zum Beispiel *EU Strategy on Energy System Integration*) auch «blauen» Wasserstoff. Dieses Vorgehen ist ein Instrument der Erdgaslobby, die fossilen Energien aufrecht und rentabel zu halten (Balanyá et al. 2020: 4-5).

Der Report der drei NGO beschreibt zudem den Einfluss der Erdgaslobby in der Gesetzgebung und den Strategieentwicklungen bezüglich Energie, Klimawandel und Wasserstoff der EU (Balanyá et al. 2020: 4). Balanyá et al. (2020: 9) zählen der Lobby die Plattform *Hydrogen Europe* und das *Hydrogen Council* zu. Zu den Mitgliedern von Hydrogen Europe gehören führende (fossile) Energieunternehmen wie BP, Engie, Air Liquide oder TotalEnergies (Hydrogen Europe o. D.) Das *Hydrogen Council* bezeichnet sich als globale Initiative, welche die Wasserstoffindustrie fördert. Es setzt sich unter anderem aus Unternehmen wie Air Liquide, Total, Royal Dutch Shell und Toyota zusammen (Hydrogen Council 2017). Laut den Autor:innen benutzt die Erdgaslobby «blauen» Wasserstoff, um die Gasinfrastruktur auszubauen, beispielsweise durch das Pipelinenetz *European Hydrogen Backbone* (EHB), obschon Europa bereits über mehr Gasinfrastruktur verfügt als nötig. Eine Analyse zeigt zudem, dass manche Pipelines, welche auf Wasserstoff umgerüstet werden sollen, noch gar nicht existieren. Diese würden erst für Erdgas gebaut werden, was wiederum als Instrument der Erdgaslobby gelesen werden kann, um neue Gasinfrastruktur zu bauen und dies durch Wasserstoff zu legitimieren (Balanyá et al. 2020: 12-14). Da beispielsweise Marokko den Export von «grünem» Wasserstoff erst auf das Jahr 2050 vorsieht (Ministère de l'Énergie des Mines et de l'Environnement 2021: 7), ist zu erwarten, dass die Gasindustrie die Infrastruktur für «grünen» Wasserstoff (zum Beispiel EHB) vor allem fördert, um letztlich «blauen» Wasserstoff zu erwirken.

Zusammenfassend zeigt sich, dass «blauer» Wasserstoff keine Alternative zu «grünem» Wasserstoff darstellen sollte. Die Technologie CCS ist mit hohen ökologischen Risiken verbunden, CO₂ wird weiterhin ausgestossen und «blauer» Wasserstoff ist insbesondere als Instrument der Erdgasindustrie zu qualifizieren, um die fossilen Energien auch in einem scheinbar dekarbonisierten Energiesystem aufrecht zu erhalten und vom Zukunftsträger Wasserstoff zu profitieren.

2.2 Aktuelle Produktion und Verwendung von Wasserstoff in der Schweiz

In der Schweiz wird derzeit nur wenig Wasserstoff produziert und dieser wird vor allem für die Raffination von Erdölprodukten sowie im Industrie- und Chemiesektor verwendet. Der dafür verwendete Wasserstoff wird aus Erdgas hergestellt und deshalb als «grauer» Wasserstoff bezeichnet (BFE 2022: 4). Insgesamt macht Wasserstoff in der Schweizer Energieversorgung einen sehr kleinen Teil aus (BFE 2022: 7). Die Hauptproduzenten sind die *Raffinerie Cressier*, der Chemiestandort in Visp und ein das Chlor-Alkali Unternehmen *CABB AG* in Pratteln. Die Raffinerie Cressier produziert «grauen» Wasserstoff für den Eigenbedarf. Beim Chemiestandort Visp und CABB AG fällt Wasserstoff als Nebenprodukt an. Nur drei Prozent des in der Schweiz produzierten Wasserstoffs wird durch Elektrolyse hergestellt und ist folglich «grüner» Wasserstoff (Lehner et. al. 2018: 11). Für die Energieversorgung der Zukunft könnte Wasserstoff trotz der aktuell geringen Menge eine Rolle spielen, um die Energieversorgung zu dekarbonisieren sowie zu diversifizieren.

3. Geographie und Energie – ein theoretischer Zugang

Energieproduktion-, Transport- und Versorgung lassen sich aus verschiedenen geographischen Perspektiven untersuchen. Historisch verordnet sich das Thema der Energie in der Geographie vor allem in der Wirtschaftsgeographie und Standorttheorie (Calvert 2015: 107). Zunehmend ist die Analyse von Energieproduktion und globalen Energiesystemen auch eine politische Diskussion, in welche wiederum historische, soziale und ökologische Faktoren einfließen. Energie lässt sich so geographisch in die Disziplin der Politischen Ökologie einordnen; diese beinhaltet auch interdisziplinäre und neokoloniale Konzepte. Der interdisziplinäre und kritisch politisch geographische Blick auf das Thema Wasserstoff als Energieträger eröffnet einen wichtigen Blickwinkel sowie Aspekte, die technologische und ökonomische Dimensionen des Energieträgers erweitern und Grundlagen liefern für entscheidende Zukunftsfragen.

3.1 Energy Geographies - Energiegeographie

Im englischsprachigen Raum ist die Bezeichnung der geographischen Disziplin Energy Geographies bekannt. Die Pluralform des Begriffs bezieht sich auf die Pluralität und die Breite des Feldes, welche Energy Geographies aufweisen. Calvert (2015) beschreibt die Entwicklung der *Energy Geography* hin zu *Energy Geographies*: Zu Beginn der Disziplin ab den 1960er

Jahren betrachteten Geograph:innen das Feld vor allem mit Fokus auf Ressourcen und aus Sicht der Wirtschaftsgeographie. Aktivitäten beinhalteten zum Beispiel die Überwachung von Entwicklungen in der Energieversorgungskette, die Bewertung von ökologischen und wirtschaftlichen Risiken bei der Standortwahl einer Energieproduktionsanlage (zum Beispiel der Standort von Atomkraftwerken) oder die Kartierungen regionaler Unterschiede bei der Produktion, Verteilung und Nutzung von Energie (Calvert 2015: 107). Die Disziplin entwickelte sich unter dem Einfluss von diversen Theorien, Konzepten und Techniken aus verschiedenen Disziplinen und Sub-Disziplinen weiter. Diese haben oft unterschiedliche meta-theoretische Positionen und beinhalten unter anderem Politikwissenschaften, Geschichte, Umweltpsychologie, Technologie, Stadtplanung, Klimatologie und Politische Ökologie³. Zeitgenössische Geograph:innen sprechen sich für die Pluralität der Energy Geographies aus. Dadurch sind sie nicht an strikte Methoden gebunden und verfügen über eine gewisse Flexibilität in ihrem Forschungsfeld. Gleichzeitig besteht jedoch die Herausforderung, die Disziplin nicht als «verwirrendes Sammelsurium von Ansätzen» zu sehen (Calvert 2015: 107).

Die geographische Untersuchung von Energie beinhaltet heutzutage unter anderem die Beziehung zwischen sozio-ökologischen Systemen und der Verfügbarkeit, Produktion und Verteilung von Energie auf verschiedenen Skalen. Dabei werden auch politisch-ökonomische Machtverhältnisse und Skalenunterschiede untersucht. Des Weiteren bedeutend ist die geographische Dimension der politischen Spannungen sowie den sozialen und wissenschaftlichen Unsicherheiten. Diese Faktoren beeinflussen die aktuellen und zukünftigen Entscheidungen, wie mit Energieressourcen umzugehen sei (Calvert 2015: 119). Energy Geographies dienen der Verbindung von verschiedenen geographischen Konzepten und Techniken. Es gilt, sowohl die materiellen (biophysikalischen und technologischen) als auch die immateriellen (diskursiven und kulturellen) räumlichen Dimensionen wissenschaftlich und politisch angewandter Imperative hervorzuheben. Die Disziplin befindet sich in einer anhaltenden Entwicklung und Energiegeograph:innen sind dazu aufgefordert, bestehende sowie neue Rahmen und Konzepte interdisziplinär zu verknüpfen und weiter zu entwickeln. Zu den geographischen Überlegungen, welche der Autor vorschlägt, gehören etwa die Politische Ökologie, *Environmental Economic Geography* oder die *Critical Physical Geography* (Calvert 2015: 119).

³ Politische Ökologie wird folglich bewusst grossgeschrieben, da dies auf die Bezeichnung der Disziplin oder des Forschungszusammenhangs verweist. Im Unterschied dazu war die «politische» Ökologie mit kleinem «p» die Bezeichnung einer politischen Aufgabe; es ging um die radikale politische Positionierung der damaligen Humanökologie (Reuber 2012: 144).

In der deutschsprachigen Literatur sind Energy Geographies ebenfalls vertreten und bekannt unter dem singulären Begriff *Energiegeographie*. Prägend für die Disziplin in jüngster Zeit ist das Buch «Energiegeographie» von Wolfgang Brücher (2009). Er weist darauf hin, dass die energiegeographische Forschung sehr lange vernachlässigt wurde (Brücher 2009: 31). Dies liegt vornehmlich daran, dass der Energiesektor meist der Industrie zugeschrieben wird. Die Energiegeographie beschäftigt sich nach Brücher mit raumbezogenen Fragestellungen. Um zu verstehen, wer Kontrolle über die Energie verfügt, sind mittels des Ansatzes der Energiegeographie zudem Machtverhältnisse aufzudecken. So erarbeiten beispielsweise Entscheidungstragende (Regierungen oder nationale/internationale/supranationale Organisationen wie die EU) energiepolitische Strategien, welche lokal, regional, national und global vernetzt sind (Brücher 2009: 33). So können Energiestrategien auch als geopolitisches Machtinstrument verwendet werden (vgl. 4).

Huber (2015: 2-3) erläutert weiter, dass fossile Energien technologische Systeme, aber auch politische, kulturelle und ökologische Systeme und Beziehungen in den letzten 200 Jahren stark beeinflussten. So sind fossile Energien beispielsweise mit dem Kapitalismus als Produktionsparadigma verbunden (Huber 2015: 2-3). Energie geht mit Macht und Politik einher, so argumentiert Boyer (2011: 5): « (...) power over energy has been the companion and collaborator of modern power over life and population from the beginning». Die aktuelle Macht über Energie ist also mit Macht über Bevölkerungen und deren Leben verbunden.

Seit Beginn der industriellen Revolution kamen stets neue Energiequellen- und Träger sowie Anwendungsbereiche hinzu. Sie brauchen jeweils mehrere Jahrzehnte, um sich durchzusetzen. Verschiedene Technologien existieren parallel miteinander und sind oft miteinander vernetzt (Brücher 2009: 40). Brücher (2009: 40) beschreibt die Energiewirtschaft als «ein zeitliches und technologisches Kontinuum zwischen Vergangenheit und Zukunft, das nur als solches in Wechselbeziehungen zu Politik und Raum verstanden werden kann». Wichtig zu beachten ist, dass die verschiedenen Energiequellen keiner genauen Epoche zugeordnet sind. So ist zum Beispiel die postindustrielle Ära der erneuerbaren Energien seit Ende des 20. Jahrhunderts mit der vorindustriellen Zeit verbunden. Noch vor der Industriellen Revolution wurde Energie ebenfalls aus erneuerbaren Quellen gewonnen, wie zum Beispiel aus Wasserkraft oder Holz. Gleichzeitig ist die aktuelle Entwicklung erneuerbarer Energien mit der Zukunft verbunden, da sich jetzt neue Technologien wie Photovoltaikanlagen entwickeln (Brücher 2009: 40).

«Grüner» Wasserstoff als Energieträger ist ebenfalls am Anfang einer Entwicklung und damit mit der Zukunft verknüpft; aber auch mit der Vergangenheit ist Wasserstoff verbunden, denn

die Idee, Wasserstoff als Energieträger zu verwenden, ist nicht neu, hat sich aber bisher nie durchgesetzt (IEA 2019: 19). Erst in den letzten Jahren, im Zuge der Erforschung weiterer erneuerbaren Energien und der Dekarbonisierung, kam dieser Energieträger wieder vermehrt auf. Expert:innen sind sich jedoch noch nicht einig, wie und wann genau sich der Energieträger Wasserstoff durchsetzen kann (vgl. 6).

3.2 Politische Ökologie und Energie

Die Energiegeographie kann aus der Perspektive der Politischen Ökologie betrachtet werden. Der Geograph Paul Reuber (2012) beschreibt in seinem Buch «Politische Geographie» die Verbindung dieser zur Politischen Ökologie. Die Politische Geographie ist ein breites und sich erweiterndes Forschungsfeld innerhalb der Humangeographie. Es geht um das Spannungsfeld von Gesellschaft, Raum und Macht, meist bezogen auf aktuelle Themen. Diese wiederum haben unterschiedliche Dimensionen und Reichweiten, das heisst, Prozesse und Handlungen auf unterschiedlichen Skalen werden untersucht; beispielsweise ressourcenbezogene oder territoriale Konflikte sowie die gesellschaftliche Konstruktion von Raum und daraus resultierende Praktiken (Reuber 2012: 21). Die Politische Geographie untersucht auch die Verbindung von Raum und Identität und analysiert gesellschaftliche Machtasymmetrien sowie diskursive Muster der Ein- und Ausgrenzung oder der Vertreibung von Gesellschaftsgruppen (Reuber 2012: 23).

Sowohl die Politische Geographie als auch die Politische Ökologie haben zur Absicht, bei der gesellschaftlichen Inanspruchnahme der Natur und damit einhergehenden Nutzungskonflikten, «die Abhängigkeiten zwischen lokalen, regionalen, nationalen und internationalen Massstabsebenen deutlicher zu betrachten» (Reuber 2012: 147). Im Falle von «grünem» Wasserstoff würde die Inanspruchnahme der Natur sich beispielsweise in der Landeinnahme widerspiegeln, wie in Kapitel 4 deutlich wird.

Reuber (2012: 147) spricht von *handlungsorientierter* Politischer Ökologie. Diese legt den Fokus auf die Rolle und das Handeln von sozialen Akteuren, worunter beispielsweise Individuen, soziale Gruppen (Sahrawi, die lokale Bevölkerung der Westsahara) oder Organisationen (EU oder Weltbank) zu subsumieren sind. Die Politische Ökologie analysiert, in wessen Interesse Umweltveränderungen stattfinden, wann diese erlaubt oder verboten sind, wer von den Veränderungen profitiert und welche ökologischen und sozialen Folgen damit einhergehen.

Die in dieser Arbeit behandelten Akteure (BFE, VSG, Transitgas AG, SVGW) werden auf ihre Interessen sowie Meinungen und Einschätzungen untersucht, wodurch diese als «soziale» Akteure bezeichnet werden können.

Becker et al. (2021) thematisieren in dem Buch «Energiegeographie» die Politische Ökologie ebenfalls. Die Autor:innen sehen in den Ansätzen der Politischen Ökologie eine Möglichkeit, strukturelle Bedingungen der Energiekette⁴ als Ursache für sozio-ökologische Wechselwirkungen zu erkennen. Strukturelle Bedingungen sind beispielsweise die Machtverhältnisse und Ungleichheiten bestehender fossiler Energiesysteme. Die Wechselwirkungen können zudem über die geographischen Skalen hinweg miteinander vernetzt sein (Becker et al. 2021: 62).

Unter Einbezug der historischen Perspektive zeigt die Politische Ökologie zudem auf, dass bestehende Energiesysteme, welche die Energieversorgung des Globalen Nordens zum Ziel haben, auf historischen Entwicklungen sowie globalen Machtstrukturen aufbauen (Becker et al. 2021: 62). Der Globale Norden ist in der privilegierten und machtvollen Position, ganzheitlich globalisierte Energiesysteme zu schaffen; dies zeigt sich an strukturellen Ungleichheiten gegenüber dem Globalen Süden auf. Vor allem europäische wie auch nordamerikanische Regierungen und Industrien treiben eine Entwicklungs- und Wachstumsstrategie von «grünen Ökonomien» voran. Es bestehen vermeintlich keine alternativen Wege für eine nachhaltige Entwicklung ausser eine «grüne Transformation» durch Energiewendestrategien des Globalen Nordens (Becker et al. 2021: 62).

Die bestehenden strukturellen Ungleichheiten zwischen dem Globalen Norden und dem Globalen Süden entstanden unter anderem durch die Energiesysteme fossiler Energien und deren Entwicklung. Das Problem der Energiewendestrategien des Globalen Nordens besteht darin, dass das damit verbundene *postfossile* Energiesystem wiederum auf den extraktivistischen und externalisierenden Strukturen der *fossilen* Systeme basiert (wie zum Beispiel die Förderung von Erdöl in Saudi-Arabien oder im Oman). Ökologische und soziale Kosten, das heisst Aufwände, welche die Umwelt sowie die Gesellschaft belasten, verlagert man in periphere Räume ausserhalb Europas (Becker et al. 2021: 62-63). An dem Länderbeispiel Marokko in Kapitel 4 wird dieses Phänomen verdeutlicht.

⁴ Die Energiekette wäre zum Beispiel die Produktion, Transport, gegebenenfalls Export beziehungsweise Import und die Anwendung von «grünem» Wasserstoff.

Auch Altvater (2009: 54) erläutert, dass aktuell der Wechsel von fossilen zu alternativen Energien oft eine Reaktion auf die Versorgungssicherheit ist und notfallmässig vonstattengeht. Sie bilden auf Strukturen von fossilen Energien und einem kapitalistischen System, welche damit einhergehen. Der Autor argumentiert, dass eine Transition zu erneuerbaren Energien nicht nur technologische Veränderungen braucht, sondern auch Veränderungen in sozialen Institutionen sowie ökonomischen Systemen; das heisst konkret, Veränderungen der Produktions- und Konsummuster, Leben und Arbeit sowie auch Geschlechterbeziehungen. Die Entwicklung eines Energiesystems basierend auf erneuerbaren Energien benötigt nach Altvater (2009: 55) alternative soziale Strukturen fernab vom Kapitalismus. Ausserdem sollte sich die Beziehung der Gesellschaft zur Natur verändern.

3.3 Just Transition und Hydrogen Justice

Just Transition, auf Deutsch «gerechter Übergang», beschreibt eine tiefgreifende Transformation der Gesellschaft. Es geht um die systemische Abwendung von Ausbeutung und Extraktion, hin zu einem System, in dem das menschliche Wohlergehen und die Regeneration von Ökosystemen zentral sind. Die Just Transition beinhaltet die Abkehr von fossilen hin zu erneuerbaren Energien (Akuno et al. 2022: 4-5). Eine Just Transition soll eine nachhaltige Entwicklung für alle gewährleisten und niemanden zurücklassen. Das bedeutet zum Beispiel, dass bei der Erreichung der Klimaziele im Globalen Norden nicht die Bevölkerung in Ländern des Globalen Südens unter den Folgen einer Dekarbonisierung oder Elektrifizierung leiden dürfen. Dies fällt auch unter den Begriff *Global Climate Justice* (UN CDP 2023: 1). Das Konzept *Hydrogen Justice* von Müller et al. (2022) basiert ebenfalls auf einer Just Transition. Die Autor:innen stellen Energie-, Wasser- und Klimagerechtigkeit in Zusammenhang mit Wasserstoff und beziehen sich dabei auf dekoloniale Studien und die Politische Ökologie. Sie beschreiben potentielle Dimensionen von Ungerechtigkeiten im Bereich Wasserstoff, wie die Verteilung von Ressourcen und Land, Partizipation an Prozessen, wer von der Wasserstoffindustrie profitiert und wer nicht, und welche historischen Ungleichheiten bestehen und auf kolonialen Strukturen aufbauen (Müller et al. 2022: 3).

3.4 Green Colonialism, Green Extractivism und Neo-Kolonialismus

Green Colonialism kann auch als «Kolonialismus erneuerbarer Energien» bezeichnet werden. Dabei weiten sich koloniale Strukturen auf das postfossile Zeitalter der erneuerbaren Energien

aus. Dem Energiebedarf einer Weltregion – meist dem Globalen Norden – wird Vorrang gegenüber anderen Regionen – dem Globalen Süden – gegeben. Sozio-ökologische Kosten erneuerbarer Energien werden auf scheinbar periphere Räume abgewälzt. Das System der Energiegewinnung ist im Grunde dasselbe wie bei der Gewinnung fossiler Energien. Es verändern sich weder die globalen energieintensiven Produktions- und Konsummuster, noch die politischen, wirtschaftlichen und sozialen Strukturen. Dadurch bleiben auch Muster von globalen Ungleichheiten und Armut erhalten (Hamouchene 2023: 30).

Green Grabbing bezieht sich auf Situationen, in denen Landenteignungen im Rahmen einer vermeintlich «grünen Agenda» – beispielsweise eine nationale oder internationale Strategie für erneuerbare Energien – erfolgen. Dies beinhaltet zum Beispiel die Landnahme für die Errichtung grosser Solar- oder Windenergieprojekte auf Land von Viehzüchter:innen ohne deren Zustimmung (Hamouchene 2023: 30).

Green Colonialism und Green Grabbing sind direkt mit Neo-Kolonialismus verbunden. Versuche, sich von kolonialistischen Strukturen zu lösen, scheitern oft. So liefern Regionen des Globalen Südens nach wie vor billige Rohstoffe für den kapitalistischen Markt des Globalen Nordens. Abhängigkeiten entstehen durch internationale Finanzabkommen, wie zum Beispiel Finanzierungen von Projekten durch die Weltbank, wodurch sich Staaten hoch verschulden. Länder des Globalen Südens werden immer noch systematisch von einer kolonialen, imperialistischen Wirtschaft ausgebeutet. Diese Strukturen sind dem Neo-Kolonialismus zuzuordnen (Hamouchene 2023: 30). Die eingangs zitierte Aussage von Hamza Hamouchene ergänzt: *«Who owns what? Who does what? Who gets what? Who wins and who loses? And whose interests are being served? If we don't ask these questions we will go straight to a green colonialism, with an acceleration of extraction and exploitation, in the service of a so-called common 'green agenda'»* (2023: 44). Diese Fragen sind wiederum mit der Politischen Ökologie verbunden, da die Disziplin analysiert, wer von Umweltveränderungen profitiert und in wessen Interesse diese vonstattengehen (vgl. 3.2).

4. «Grüner» Wasserstoff aus Marokko für den Globalen Norden

Das Fallbeispiel von «grüner» Wasserstoffproduktion in Marokko ist ein gutes Beispiel für die Spannung und die Komplexität für eine Just Transition. Theoretisch besteht in Marokko ein hohes Potential für die Produktion von Solar- und Windenergie aufgrund der hohen Sonneneinstrahlung sowie der Lage am Atlantischen Ozean. Diese erneuerbaren Energien

können zur Herstellung von «grünem» Wasserstoff beitragen (Plank et al. 2023: 38). Entsprechend verfügt Marokko über eine nationale Wasserstoffstrategie *Feuille de Route. Hydrogène Vert. Vecteur de Transition Énergétique et de Croissance Durable* und möchte bis 2050 weltweit führend im Export von «grünem» Wasserstoff sein und vor allem nach Europa exportieren (Ministère de l'Énergie des Mines et de l'Environnement 2021: 7). Auch die EU sieht Marokko als wichtigen Produzenten «grünen» Wasserstoffs aufgrund des Potentials erneuerbarer Energien, der geographischen Nähe sowie der existierenden Gaspipeline-Infrastrukturen. Zudem besteht die Erwartung, dass die Produktionskosten niedriger sind als auf dem europäischen Kontinent (Plank et al. 2023: 49).

In Marokko herrscht König Mohammed VI als politischer, juristischer, militärischer und religiöser Leader. Die Entwicklung der erneuerbaren Energien sind stark vom Staat kontrolliert. So ist die königliche Familie auch Haupteigentümerin von *Al Mada*, der grösste Stakeholder der marokkanischen Wirtschaft, und *Nareva*, ein Unternehmen für erneuerbare Energien. Nareva besitzt fast alle Windanlagen in Marokko sowie im besetzten Gebiet der Westsahara. Der Einfluss des Könighauses in der Entwicklung erneuerbarer Energien wird dadurch deutlich (WSRW 2021a: 25).

Mit dem Vorhaben der EU und europäischen Staaten wie Deutschland, Marokko zu nutzen, um «grünen» Wasserstoff zu produzieren (GIZ 2022), gehen jedoch verschiedene Probleme einher, welche folglich dargelegt werden.

Ich entschied mich für Marokko, da dieses Land geographisch Nahe an Europa liegt, die EU und verschiedene Staaten Importambitionen mit dem Land aufzeigen, und sich Marokko selbst auch als führend in der Wasserstoffproduktion positioniert. Exemplarisch für neokoloniale Strukturen und Green Colonialism ist auch der Westsahara-Konflikt.

4.1 Infrastruktur und Ressourcen

Marokko verfügt über die Infrastruktur zum Transport von Erdgas von Algerien über Marokko nach Spanien und Portugal. Jedoch fließt seit 2021 kein Gas mehr durch die *Maghreb-Europe Gas Pipeline* aufgrund von politischen Spannungen zwischen Marokko und Algerien (Ghilès 2021: 1). Die Pipeline müsste zudem umgerüstet werden, da Wasserstoff andere Eigenschaften hat als Erdgas. Jedoch ist umstritten, wie einfach die Umrüstung ist und welche Kosten damit einhergehen (Wachsmuth et al. 2023: 141-145).

Ein weiteres Problem stellt die Ressource Wasser dar, da Marokko bereits jetzt unter hohem Wasserstress leidet (Kuzma et al. 2023). Für die Produktion von «grünem» Wasserstoff würde die Nachfrage nach Wasser steigen. Eine Möglichkeit, dieses Problem anzugehen, könnte die Entsalzung von Meerwasser sein, welches man schliesslich für die Elektrolyse verwendet. Allerdings ist die Entsalzung wiederum energieaufwendig und es entstehen toxische Salzlauge. Diese wird aktuell vor allem in den Atlantischen Ozean abgelassen. Es besteht dabei das Risiko, dass das marine Ökosystem der Küste beschädigt wird (Villagrasa 2022: 20). Aktuell sind die Mengen zwar sehr klein und deshalb nicht sehr schädlich. Jedoch gibt es derzeit noch keine Methoden, wie die Salzlauge auf eine nachhaltige Weise entsorgt werden könnte. Ausserdem ist gesetzlich nicht geregelt, wer zuständig für die Entsorgung wäre. Es gilt, jetzt Lösungen für dieses Problem zu erarbeiten (El-Ghzizel et al. 2021: 12).

Die erhöhte Nachfrage an Wasser könnte auch zu Konflikten mit der lokalen Bevölkerung führen. Einerseits besteht das Risiko, dass bestehende Wasserreserven für die Elektrolyse gebraucht werden und der lokalen Bevölkerung nicht mehr zur Verfügung stehen. Andererseits könnte es sein, dass wenn entsalztes Meerwasser nur für die Elektrolyse verwendet wird, die lokale Bevölkerung nicht davon profitiert und weiter unter Wasserknappheit leidet (Villagrasa 2022: 20).

4.2 Geopolitische Konflikte und Westsahara

Mit der Produktion von erneuerbarer Energie kam es in Marokko bereits zu Landnutzungskonflikten. In Ouarzazate steht das weltweit grösste Sonnenwärmekraftwerk NOOR (Plank et al. 2023: 45). Berber:innen, welche Viehwirtschaft auf dem Gebiet, wo sich NOOR befindet, betrieben, haben nur noch beschränkt Zugang zu ihrem Land oder wurden ganz vertrieben (Müller et al. 2022: 4). Zudem benötigt die Anlage eine grosse Menge Wasser für die Reinigung der Spiegel sowie die Kühlung der Turbinen (Schuetze et al. 2024: 123). Darunter leidet potentiell die Wasserversorgung der lokalen Bevölkerung. Die Anlage NOOR zielt zwar nicht direkt auf die Produktion von «grünem» Wasserstoff ab, zeigt aber trotzdem auf, welche Risiken mit der Produktion von erneuerbarer Energie, und zwar jene Energie, die künftig für die Produktion von Wasserstoff gebraucht werden würde, einhergehen können.

Ein weiteres Problem liegt in der Besetzung des Gebietes Westsahara, welche als *letzte Kolonie Afrikas* gilt (Alkhalili et al. 2023: 3-4). Bis 1975 war die Westsahara eine spanische Kolonie. In diesem Jahr sprach der Internationale Gerichtshof der lokalen Bevölkerung Sahrawi die Westsahara zu. Gleichzeitig unterzeichnete Marokko aber ein illegales Abkommen mit

Mauretanien, wodurch die Westsahara zwischen den beiden Staaten aufgeteilt und schliesslich annektiert wurde (Alkhalili et al. 2023: 3-4). 1973 wurde die Befreiungsorganisation *Frente Popular para la Liberación de Saguía el Hamra y Río de Oro* (Frente POLISARIO) gegründet. Diese erklärte 1976 die Gründung der Demokratischen Arabischen Republik Sahara (DARS) und kämpften gegen die Besatzung. Im Jahr 1991 kam es zu einem Waffenstillstand durch die UN und einer Abmachung, dass die Westsahara und die Sahrawi durch ein Referendum ihre Unabhängigkeit erhalten. Allerdings wurde das Referendum bis heute nicht erfüllt und das Gebiet ist nach wie vor unter marokkanischer Okkupation (International Crisis Group 2022; Allan et al. 2021).

Seit 2020 gibt es zudem immer wieder bewaffnete Konflikte. Der Waffenstillstand wurde durch das marokkanische Militär gebrochen, als die lokale Bevölkerung gegen die Extraktion natürlicher Ressourcen in der Westsahara protestierte (Allan et al. 2021; WSRW 2021b).

Ungleichheiten zeichnen sich wie folgt aus: Arbeitsplätze gehen hauptsächlich an marokkanische Siedler:innen, der Zugang zu Energie und Wasser ist eingeschränkt oder den Sahrawi sogar verwehrt (Müller et al. 2022: 4). Sahrawi berichten über regelmässige geplante und spezifisch auf sie abgezielte Stromausfälle. Frauen und Kinder sind davon noch stärker betroffen, weil sie mehrheitlich für die Care-Arbeit zuständig sind und sich dadurch öfters zu Hause aufhalten (Allan et al. 2021). Die Gefahr besteht, dass die Ungleichheiten durch den Ausbau der Wasserstoffindustrie weiter verstärkt werden, da sich Marokko nicht gezwungen sieht, die Bedingungen in der Westsahara zu ändern. An diesem Beispiel ist ausserdem erkennbar, dass die Sahrawi potentiell auf einer intimen Skala eingeschränkt sind, da der Zugang zu Wasser und Energie nicht gesichert ist und sich dies auf das alltägliche Leben und womöglich auch die Gesundheit auswirken kann. Diese Skala ist wiederum verbunden mit Geschehnissen auf der nationalen Skala Marokkos, sowie Handlungen und Entscheidungen auf internationalen und globalen Skalen durch diverse Pläne zur Energiewende, zum Beispiel von der EU oder auch potentielle Importambitionen der Schweiz.

Marokko bezieht in der Westsahara bereits jetzt erneuerbare Energien und plant den weiteren Ausbau von Wind- und Solaranlagen in dem Gebiet. 2030 könnte so bis zu 47 Prozent der offiziell «marokkanisch» deklarierten Wind- und zwischen 9,7 und 32,6 Prozent der Solarenergie aus der Westsahara stammen. Dies führt zu einer *gefälschten* Energiesouveränität, da Marokko Energie aus der Westsahara als die eigene verkauft (Allan et al. 2021).

Marokko positioniert sich international führend im Bereich der erneuerbaren Energien inklusive «grüner» Wasserstoff. Auch Marokkos *Nationally Determined Contribution* (NDC)

zur Erfüllung des Pariser Klimaabkommens beinhaltet die Förderung erneuerbarer Energien, dies auch, um die eigene Energiesicherheit zu stärken und unabhängiger von Importen zu werden (Plank et al. 2023: 46).

Marokko nutzt die Energieproduktion in der Westsahara für geopolitische Zwecke, um die eigene Position international zu stärken und die Okkupation der Westsahara zu legitimieren (Allan et al. 2021). Marokko braucht die Westsahara als geopolitische Verhandlungsmasse. Donald Trump anerkannte 2021 die Westsahara als marokkanisches Territorium, was die spanische Regierung kritisierte. Spanien liess den Leader von POLISARIO Brahim Ghali, welcher an Covid-19 erkrankte, in einem spanischen Spital behandeln. Marokko wiederum kritisierte dies stark und als beschrieb die Handlung als unvereinbar mit der guten Partnerschaft und Nachbarschaft von Marokko und Spanien und warnte vor Konsequenzen. Diese zeigten sich sobald an der Grenze zur spanischen Exklave Ceuta: Es wurden innert eines Tages rund 6'000 migrierende Personen über die Grenze gelassen (Kassam 2021).

Zusammen mit Nigeria plant Marokko zudem den Bau der *Nigeria-Morocco Gas Pipeline* (NMGP), welche Gas von Nigeria bis nach Marokko und womöglich auch Europa transportieren soll. Traditionell unterstützt Nigeria stark die POLISARIO. Jedoch schwächt sich die Haltung gegenüber dem Westsahara-Konflikt durch das Projekt der NMGP ab und Nigeria nähert sich Marokko an. Dies zeigt beispielhaft, wie Infrastruktur- und Energieprojekte geopolitisch genutzt werden, um die Okkupation zu legitimieren und so das Risiko von Green Colonialism besteht (Allan et al. 2021).

4.3 Finanzierung durch internationale Banken

Oftmals finanzieren die Weltbank, die Europäische Investitionsbank (EIB) sowie die Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBWE) Projekte für erneuerbare Energien. NOOR zum Beispiel ist ein Public-Private Partnership (PPP) Projekt und wurde durch Darlehen (USD 9 Milliarden) von der Weltbank und der EIB mitfinanziert. Dadurch besteht die Gefahr, dass die öffentlichen Schulden Marokkos zunehmen (Akuno et al. 2022: 44). Die EBWE investiert in Marokkos Wasserstoffindustrie; sie sieht in dem Land Potential für «grünen» Wasserstoff aufgrund der Sonneneinstrahlung, des Windes sowie der Nähe zu Europa. Ausserdem könnte laut dem Direktor der EBWE Marokko als «Einstiegsland» nach Afrika dienen, um die Industrie auf dem Kontinent weiter auszubauen (Maghreb Arabe Press 2023). Die EBWE verfolgt als ein Grundprinzip eine «grüne Transition» und möchte bis 2025 über ein mehrheitlich «grünes» Portfolio verfügen (EBWE o. D.). Jedoch ist dies, sowie auch

die Investitionen in Marokko, kritisch zu hinterfragen. Die EBWE investiert in Projekte in Staaten mit autoritären Regimen sowie in fossile Energien, obschon sie für eine grüne Wirtschaft und Dekarbonisierung plädiert. Auch das Portfolio scheint bis 2025 nur zur Hälfte «grün» zu sein (Bankwatch Network o. D.). Bankwatch Network (2023) kritisiert die EBWE insofern, als sie nach wie vor in fossile Energien investieren; eine neu aufgelegte Strategie für den Energiesektor erlaubt die Finanzierung in fossile Energie weiterhin. Dies sind oft auch öffentliche Gelder. Eine Just Transition und ein Ausstieg aus fossilen Energien wird somit erschwert.

Die Investitionen in autoritäre Staaten und fossile Energie lassen, trotz der Investitionen in «grüne» Wasserstoffprojekte in Marokko, Grund zur Annahme, dass die EBWE weder auf den Konflikt in der Westsahara achtet, noch sich der Folgen für die lokale Bevölkerung der Wasserstoffprojekte in Marokko bewusst ist. Auch potentielle Finanzierungen der Weltbank und der EIB könnten in weiteren Problemen für Marokko enden, falls sich die öffentlichen Schulden durch die Darlehen anhäufen.

4.4 Fazit «grüner» Wasserstoff aus Marokko

«Grünen» Wasserstoff in Marokko für die Verwendung im Globalen Norden – vornehmlich in Europa – zu produzieren bringt verschiedene Probleme mit sich. Die Verfügbarkeit von Sonnen- und Windenergie wäre zwar gegeben, jedoch fehlt die Infrastruktur zur Produktion erneuerbarer Energie und auch zur Wasserstoffproduktion. Aufgrund der Besetzung der Westsahara durch Marokko, kommt es zu einer Unterdrückung der Sahrawi. Energie wird von Marokko einerseits genutzt, um das alltägliche Leben der Sahrawi einzuschränken. Aus einer geographischen Skalenperspektive betrachtet, sind die Sahrawi auf der intimen Skala gestört, da der Zugang zu Wasser und Energie teilweise stark eingeschränkt ist. Andererseits ist sich Marokko dem Potential der erneuerbaren Energien sowie dem Fakt, dass der Globale Norden scheinbar auf diese Energie angewiesen ist, bewusst, und nutzt dies geopolitisch aus. Die Okkupation der Westsahara wird fortgesetzt und das Gebiet für die Produktion erneuerbarer Energie verwendet. Auch in der Migrationspolitik sieht Marokko ein Druckmittel gegen Europa, konkret Spanien, und nutzt die Einstellung Spaniens, welche die Westsahara unterstützt, aus. Nigeria, traditionell den Sahrawi zugewandt, nähert sich durch die geplante NMGP ebenfalls Marokko an, was der marokkanischen Regierung bezüglich der Westsahara zugutekommt. Investitionen von internationalen Banken des Globalen Nordens erscheinen vordergründig positiv, jedoch werden auch hier die Folgen von Infrastrukturprojekten und

Darlehen für die lokale Bevölkerung nicht genügend berücksichtigt. Marokko riskiert eine Verschuldung; diese basiert womöglich auf historischen strukturellen Abhängigkeiten des Globalen Nordens.

Durch das Gesagte lässt sich festhalten, dass unter den dargelegten Bedingungen aktuell weder eine Just Transition noch eine Hydrogen Justice gewährleistet werden kann. Wichtig wäre vorliegend insbesondere die Respektierung und Einbeziehung der lokalen Bevölkerung in Entscheidungsprozesse sowie die Beachtung des Westsahara-Konflikts. Der Globale Norden sollte in Entscheidungen die Bedingungen in der Westsahara sowie auch die Lebensweisen der lokalen Bevölkerung mitberücksichtigen. Auch die ökologischen Auswirkungen der Wasserstoffproduktion sind nicht zu unterschätzen; einerseits der zunehmende Wasserstress und damit einhergehende Probleme, andererseits die Entsorgung der toxischen Salzlauge, welche durch die Meerwasserentsalzung entstehen. Das Risiko von Green Colonialism ist demnach durch die Produktion und den Import von «grünem» Wasserstoff aus Marokko gegeben.

5. Eine qualitative Analyse der Wasserstoffecosphäre

Während meines Bachelorstudiums interessierte ich mich stets für die Humangeographie und somit auch für eine qualitative Methodenerhebung- und Auswertung. Das Thema Wasserstoff wird oft einseitig von einer technologischen oder naturwissenschaftlichen Perspektive analysiert. Mit dem humangeographischen Hintergrund, über den ich verfüge, ist es deswegen durchaus interessant, dieses Thema mittels qualitativer Methoden zu untersuchen. Für die Beantwortung meiner Fragestellung eignen sich eine Literaturrecherche und Dokumentenanalyse, kombiniert mit semi-strukturierten Expert:innen-Interviews. Durch die primäre Literaturrecherche und Dokumentenanalyse eignete ich mir zunächst Wissen über das Thema «grünen» Wasserstoff allgemein sowie über die Positionen der einzelnen Akteure an. Dieses Grundwissen wurde durch die Interviews vertieft und ergänzt. Dadurch ist es möglich, Fragen zu stellen, welche spezifisch auf meine Forschungsfrage zielen und oftmals nicht in den Dokumenten der Akteure thematisiert werden. Die Interviews halfen zudem zu verstehen, wie die Akteure zusammenarbeiten und untereinander vernetzt sind. Für die Datenauswertung entschied ich mich schliesslich für eine qualitative Inhaltsanalyse nach Udo Kuckartz mit der Software Maxqda. Zuerst überlegte ich mir auch die Diskursanalyse als Methode einzusetzen, stellte aber fest, dass dies für die Beantwortung der Forschungsfrage weniger geeignet ist, da

meine Forschungsfrage vor allem auf den Inhalt und das Wissen der Akteure zielt und weniger, wie genau sie über das Thema «grüner» Wasserstoff sprechen. Auch dies wäre interessant genauer zu untersuchen, hätte aber den Rahmen dieser Bachelorarbeit gesprengt.

5.1 Vorbereitung der Interviews und Leitfäden

Zu den verschiedenen Akteuren fand ich jeweils Dokumente wie Berichte oder Artikel, in denen sie zum Teil ihre Position zu Wasserstoff als Energieträger erläutern. Bereits bevor die Interviewtermine vereinbart waren, begann ich mit der Literaturrecherche. Die Dokumente und Publikationen der unterschiedlichen Akteure fügte ich in die Analysesoftware Maxqda ein. Diese ermöglicht es, Textelemente verschiedenen Kategorien zuzuordnen. Bei der Kategorienbildung ging ich induktiv vor, ich erstellte die Kategorien also direkt aus den Texten heraus. Ich führte diese erste Literaturrecherche und Kodierung bewusst vor dem Erstellen der Interviewleitfäden durch. Dadurch eignete ich mir Wissen über «grünen» Wasserstoff sowie zu den einzelnen Akteuren an. Zudem half die Software dabei, die Interviewleitfäden auf die jeweiligen Akteure anzupassen. Durch die erste Kodierung und Recherche der Akteure kristallisierten sich Themen heraus, welche ich in den Interviews ansprechen wollte und die zur Beantwortung meiner Forschungsfrage passten.

5.2 Durchführung und Transkription der Interviews

Zum Einstieg fragte ich in den Interviews jeweils, welchen Hintergrund die Personen haben und welchen Bezug der Akteur zu Wasserstoff hat. Ich führte alle Interviews per MS-Team durch. Dabei war mir bewusst, dass ein Interview vor Ort die bessere Alternative wäre. Aufgrund logistischer und zeitlicher Gründe und teils auf Wunsch der interviewten Personen hat es sich jedoch so ergeben, dass letztlich alle Interviews online stattfanden. Die Interviewpartner:innen fragte ich bereits im Voraus per E-Mail um die Erlaubnis der Aufzeichnung und jeweils erneut zu Beginn der Gespräche. Die Aufnahme der Interviews auf MS-Teams gestaltete sich als sehr einfach zu handhaben und auch die Qualität der Aufnahmen war ideal. Die Interviews führte ich je nach Gesprächspartner:in auf Schweizerdeutsch, Hochdeutsch oder gemischt durch. Während der Gespräche nahm ich mir von Hand Notizen zu wichtigen Punkten oder zu Punkten, zu denen ich noch etwas bemerken oder nachfragen wollte. Direkt nach einem Interview erstellte ich ein Postskriptum, wie es Kuckartz und Rädiker (2022: 204) empfehlen. Dabei notierte ich mir folgende Punkte:

- Formalitäten (Datum, Dauer, Ort)
- Besondere Vorkommnisse
- Besprochene Inhalte vor und nach dem Ausschalten
- Einschätzung meines Verhaltens
- Einschätzung des Verhaltens meines Gegenübers

Das Postskriptum half mir, für die kommenden Interviews mein Verhalten zu beobachten und zu verbessern. Zudem half es mir im Nachhinein, mich nochmals besser an die jeweiligen Gespräche und Personen zu erinnern.

Um die Interviews analysieren zu können, ist eine Transkription der Audiomaterialien notwendig. Für die Transkription orientierte ich mich wiederum an dem vorgeschlagenen Vorgehen von Kuckartz und Rädiker (2022: 197) und entschied mich aufgrund des verminderten Zeitaufwandes für eine automatische Transkription der Interviews. Als erstes legte ich die Transkriptionsregeln fest (Kuckartz/Rädiker 2022: 200). Diese beinhalten, dass jeder Sprechbeitrag als eigener Absatz transkribiert wird. Die Absätze markierte ich jeweils mit einem «I» für «Interviewerin» und einem «B» für «Befragte Person». Des Weiteren transkribierte ich wörtlich und auf Hochdeutsch. Da es in meiner Analyse vornehmlich um den Inhalt geht und weniger um die genauen sprachlichen Ausdrücke oder persönliche Erzählungen, entschloss ich mich dafür, dass eine automatische Transkription, welche das Transkript in Hochdeutscher Sprache erstellt, angemessen ist. Nachdem ich die Regeln festlegte, verwendete ich die online Software *Auphonic* (Auphonic 2024). Sie basiert auf Künstlicher Intelligenz (KI) und erkennt auch Schweizerdeutsch, was bisher noch nicht selbstverständlich für KI-Softwares war. Auch die Übersetzung von Schweizerdeutsch auf Hochdeutsch stellte kein Problem dar. Die erstellten Textdateien fügte ich in eine Word-Datei ein. Danach hörte ich die Audioaufnahmen erneut an und kontrollierte die Transkripte auf Fehler oder Unvollständigkeiten. Gleichzeitig formatierte ich die Datei, damit ich sie in Maxqda optimal nutzen kann.

Die Interviews erhielten kaum persönliche Daten, da die Personen meist die Meinungen der jeweiligen Akteure vertraten. Dennoch entschied ich mich dafür, die Namen der Personen anonym zu halten, um deren Schutz zu gewährleisten. Dies wird auch von Kuckartz und Rädiker (2022: 204f.) empfohlen.

5.3 Kodieren der Daten und induktive Kategorienbildung

Die fertigen Transkripte fügte ich in die Software Maxqda, ein bewährtes Instrument der computergestützten qualitativen Inhaltsanalyse, ein (Maxqda 2024). Für die Kodierung der Interviews nahm ich eine induktive Kategorienbildung vor. Dies bedeutet, dass die Kategorienbildung auf eine empirische Weise direkt am Material vorgenommen wird (Kuckartz/Rädiker 2022: 82). Ich ordnete die für die Arbeit relevanten Textstellen den Kategorien zu, die ich bereits von der initiierenden Dokumentenanalyse hatte. Gleichzeitig bildete ich fortlaufend neue Ober- oder Subkategorien. Nach dem Analysieren der ersten zwei Interviews (BFE und VSG) überarbeitete ich das Kategoriensystem zum ersten Mal und nahm einige Anpassungen vor. Das heisst, ich führte Kategorien zusammen oder trennte sie wieder. Dies ermöglichte mir beim Kodieren der weiteren Interviews, die Textstellen direkt besser zuzuordnen. Dieses Systematisieren und Organisieren des Kategoriensystems wird von Kuckartz und Rädiker (2022: 92) vorgeschlagen. Wie viele Kategorien gebildet werden und welchen Grad an Differenziertheit beziehungsweise Allgemeinheit man benötigt, hängt jeweils von der Forschung ab. Eine kontinuierliche Anpassung des Kategoriensystems ist möglich, was ich beim weiteren Kodieren auch durchführte. Bei der Kodierung der letzten beiden Interviews (Transitgas AG und SVGW) kamen zwar nur noch wenige neue Ober- und Subkategorien dazu, dennoch bildete ich diese falls nötig.

In einem nächsten Schritt überarbeitete und überprüfte ich das Kategoriensystem erneut. Dabei organisierte ich die Ober- und Subkategorien, fügte sie zusammen oder trennte sie. Ich beschränkte mich auf eine bis zwei Ebenen der Subkategorien. Dies machte für den Inhalt meiner Daten am meisten Sinn und ermöglichte mir einen logischen Überblick. Ein Ausschnitt des Codesystems ist in Abb. 1 ersichtlich.

▼  Codesystem	994
>  Nationale Wasserstoffstrategie	37
 Zusammenarbeit zwischen Akteuren CH	15
>  Rolle/Aufgaben BFE	27
>  Rolle/Aufgabe VSG	15
 Rolle/Aufgaben Transitgas	9
 Rolle/Aufgaben SVGW	8
>  Herausforderungen & Unsicherheiten CH	47
>  Gesetze/Normen/Konzessionen/Regulierungen	55
▼  Einschätzungen/Ausblick Zukunft	26
 künftige Entwicklung (Szenarien) allgemein	33
 Fokus Versorgungssicherheit & (Un)abhängigkeiten	9
 Fokus Wirtschaft & Kosten	34
 Geopolitik	14
 Symbolpolitik & Hype	4
>  Dekarbonisierung	40
 Produktion allgemein	2
>  Anwendung CH	115
>  Farben von H2	73
▼  Infrastruktur CH	14
 Produktion CH	31
 Herausforderungen Infra.	5
>  Transport CH	76
▼  Import	45
 Kriterien	5
 Produktionspotential Ausland	2
 Nordafrika	6
 Nordeuropa	2
 Weltweit	9
>  Anschluss Ausland	84
>  Technologien	64
>  Massnahmen	84
>  Energiebranche	4
▼  Sets	0

Abb. 1: Ausschnitt Codesystem

5.4 Verschriftlichung der Ergebnisse

Im letzten Schritt analysierte ich die codierten Daten. Ich definierte verschiedene Kapitel (vgl. 6) und wählte in Maxqda die dazu passenden Kategorien und Dokumente aus. Dies ist in Abbildung 2 exemplarisch dargestellt. Dadurch hatte ich stets den Überblick, welche Textpassagen wichtig sind für die jeweiligen Kapitel. Zuerst überlegte ich mir, jeden Akteur einzeln zu analysieren und am Schluss zu vergleichen, jedoch eignet sich die Aufteilung nach den Themen besser, da ich so die Akteure direkt miteinander vergleichen kann und sich der Lesefluss besser gestaltet.

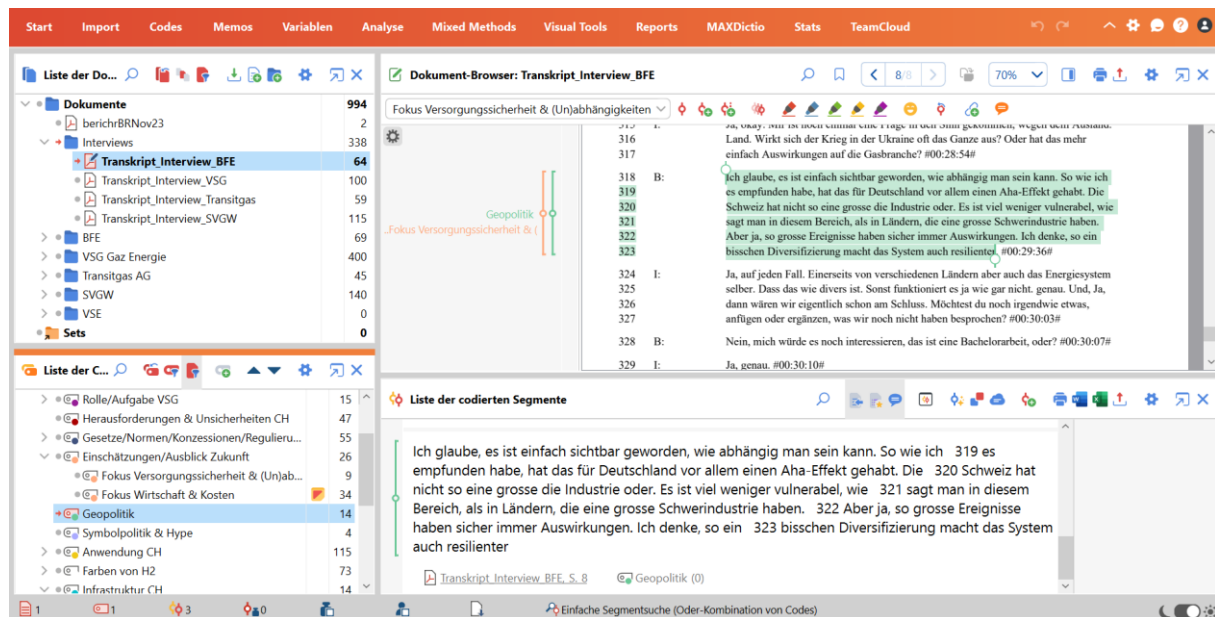


Abb. 2: Beispiel codierte Segmente

5.5 Reflektion des Forschungsprozesses

Die Themen Klimawandel, nachhaltige Entwicklung, Politik sowie soziale und globale Ungleichheiten waren während meines Bachelorstudiums stets präsent. Immer wieder kam ich auch mit dem Thema erneuerbare Energien und Herausforderungen, welche damit einhergehen, in Kontakt. Mit dem Thema Wasserstoff kam ich erstmals durch meine Arbeitsstelle beim Think Tank Swiss Institute for Global Affairs (SIGA) in Berührung. Obwohl das Thema stark technisch geprägt ist, stellte ich fest, dass die Wasserstoffindustrie durchaus auch geopolitische, soziale und ökologische Dimensionen aufweist, welche sehr bedeutend sind. Ich sah daher Potential, das Thema aus einer humangeographischen Perspektive zu erforschen und mich auf Akteure in der Schweiz zu fokussieren.

Zu Beginn meiner Forschung hatte ich Respekt vor dem Thema Wasserstoff aufgrund der technologischen Aspekte. Da ich jedoch die Wichtigkeit der sozialen und ökologischen Dimension erneuerbarer Energie sehe, und es mir wichtig ist, auch die Ambitionen und Strategien für eine nachhaltige Entwicklung – in diesem Fall die Dekarbonisierung des Energiesystems – stets kritisch zu hinterfragen, stellte ich mich dieser Herausforderung.

Meinen Interviewpartner:innen erzählte ich jeweils etwas über meinen Hintergrund und betonte, dass es mir nicht direkt um die Technologie «grüner» Wasserstoff an sich geht. Dadurch verschaffte ich mir eine gewisse Sicherheit und konnte meine Position darlegen. Während der Gespräche wurde mir bewusst, dass ich die ökonomische Dimension der Wasserstoffindustrie

nicht stark präsent habe. Diese wird in dieser Arbeit auch nicht weiter ausgeführt, ist aber nichtsdestotrotz ein bedeutender Faktor.

Eine weitere Herausforderung war die Breite des Themas. Um zu verstehen, wieso der Import von «grünem» Wasserstoff hinterfragt werden sollte und dieser nicht die Lösung der Dekarbonisierung darstellt, empfinde ich es für wichtig, dies an einem Beispiel des Globalen Südens zu zeigen. In der Analyse von Marokko ist mir bewusst, dass ich aus einer privilegierten Position aus dem Globalen Norden auf die Situation in der Region schaue und auch nicht die genauen Lebensbedingungen und -weisen der Menschen vor Ort vollständig abdecken kann. Dies hätte Feldforschungsarbeit zur Folge. Dennoch integrierte ich ein Kapitel über «grünen» Wasserstoff aus Marokko in den Theorieteil meiner Arbeit, um die Problematik beispielhaft darzustellen.

Ähnlich verhielt es sich mit der Thematik «blauer» Wasserstoff, über den ich ebenfalls ein Kapitel im Theorieteil integrierte (vgl. 2.1). «Blauer» Wasserstoff wird in der Schweiz zwar nicht als langfristige Option gesehen, aber in der *Motion Suter 20.4406 Grüne Wasserstoffstrategie für die Schweiz* (vgl. 6) spricht man dennoch von «CO₂-neutralem» Wasserstoff, welcher auch «blau» sein könnte. Es ist stets kritisch zu analysieren, wie verschiedene Arten von Wasserstoff vermarktet werden, und um zu verstehen, dass «blauer» Wasserstoff trotz der CCS-Technologie mit diversen Problemen behaftet ist, inkludierte ich ein Kapitel, welches dieses umschreibt.

6. Ecosphäre Wasserstoff in der Schweiz

Da Wasserstoff in der Schweiz noch kaum Anwendung findet, existiert aktuell auch keine Branche im traditionellen Sinne, wie dies zum Beispiel für Erdgas oder Strom der Fall ist. Das Thema ist jedoch immer mehr auch in der Politik relevant, wie verschiedene Vorstösse zeigen. Auch wenn es (noch) keine offizielle Branche gibt, sind verschiedene Akteure im Austausch miteinander und arbeiten zusammen. Diese Dynamiken lassen sich unter dem Begriff *Ecosphäre* umschreiben.

Verschiedene Vorstösse aus dem Parlament veranlassen den Bundesrat dazu, eine nationale Wasserstoffstrategie zu erarbeiten. Diese Aufgabe übernimmt das Bundesamt für Energie. Geplant ist die Fertigstellung der nationalen Wasserstoffstrategie für Ende 2024 (Der Bundesrat

2023: 4). Das *Postulat*⁵ 20.4709 *Wasserstoff. Auslegeordnung und Handlungsoptionen für die Schweiz*, eingereicht von Nationalrat Martin Candinas, verlangt Antworten bezüglich Handlungsoptionen für die Schweiz. Der Bundesrat soll darlegen, wofür Wasserstoff sinnvoll eingesetzt werden könnte und welche regulatorischen Rahmenbedingungen notwendig sind. Zudem ist abzuklären, welche Kosten mit einem potentiellen Wasserstoff-Verteilnetz einhergehen. Ebenfalls der Anschluss an den EU-Wasserstoffbinnenmarkt soll analysiert werden. Dies alles soll in Zusammenarbeit mit der Branche und den betroffenen Akteuren geschehen (Candinas 2020). Der Bundesrat veröffentlichte am 15. November 2023 einen Bericht, erstellt vom Bundesamt für Energie, in Erfüllung des Postulates Candinas. Die nationale Wasserstoffstrategie wird auf diesem Bericht aufbauen (Der Bundesrat 2023: 4).

Die Nationalrätin Gabriela Suter reichte 2020 die *Motion*⁶ 20.4406 *Grüne Wasserstoffstrategie für die Schweiz* ein. Dadurch wird der Bundesrat beauftragt, eine «nationale Strategie für nachhaltigen, grünen Wasserstoff auszuarbeiten (...). Ein Schwerpunkt soll auf der Importstrategie für grünen Wasserstoff liegen» (Suter 2020). Auch die *Motion* 22.3376 *Strategie für Wasserstoff in der Schweiz*, eingereicht von der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Ständerats (UREK-S), fordert die Erarbeitung einer nationalen Wasserstoffstrategie. Diese Motion legt den Fokus jedoch vornehmlich auf Fördermechanismen eines nationalen Wasserstoffmarkthochlaufs und weniger auf den Import von Wasserstoff, wie dies die Motion Suter fordert (Der Bundesrat 2023: 8). In der Motion Suter war zuerst die Rede von «grünem» Wasserstoff, nach Diskussionen einigte man sich jedoch auf den Begriff «CO₂-neutraler» Wasserstoff, worunter auch «blauer» Wasserstoff fallen könnte. Das BFE bevorzugt jedoch «grünen» Wasserstoff, da auch bei «blauem» Wasserstoff noch Methan in die Atmosphäre gelangt (Interviewpartnerin BFE 2024, persönliches Interview, 12.01.2024, vgl. Transkript im Anhang).

Die nationale Wasserstoffstrategie soll eine Vision aufzeigen, wohin der Weg führen könnte. Sie soll die rechtlichen Rahmenbedingungen schaffen, das heisst Normen, Standards und Netzregulierungen. Falls das Parlament oder die Regierung zudem möchte, dass es finanzielle

⁵ Definition Postulat: «Ein Postulat beauftragt den Bundesrat zu prüfen und zu berichten, ob ein Entwurf zu einem Erlass der Bundesversammlung vorgelegt oder eine Massnahme getroffen werden muss. Ein Postulat kann von einem Ratsmitglied, einer Fraktion oder einer Kommissionsmehrheit eingereicht werden. (...) ein angenommenes Postulat wird vom Bundesrat erfüllt, indem er in einem separaten Bericht, im Geschäftsbericht oder in einer Botschaft zu einem Erlassentwurf der Bundesversammlung Bericht erstattet. Ist ein Postulat nach zwei Jahren noch nicht erfüllt, legt der Bundesrat der Bundesversammlung in einem jährlichen Bericht an die zuständigen Kommissionen dar, was er bisher unternommen hat und wie er den Auftrag zu erfüllen beabsichtigt (Art. 124 Abs. 4 ParlG.» (Das Schweizer Parlament o. D.b).

⁶ Definition Motion: «Mit einer Motion wird der Bundesrat beauftragt, einen Entwurf zu einem Erlass der Bundesversammlung vorzulegen oder eine Massnahme zu treffen» (Das Schweizer Parlament o. D.a).

Förderungen gibt, gestaltet das BFE diese ebenfalls mit. Es handelt sich dabei aber nur um Vorschläge und es ist nicht das BFE, welches letztlich über die Förderungen entscheidet (Interviewpartnerin BFE 2024).

6.1 Aufgaben und Zusammenarbeit der Akteure

Das Bundesamt für Energie hat den politischen Auftrag vom Bundesrat erhalten, die nationale Wasserstoffstrategie in Zusammenarbeit mit den relevanten Akteuren zu erarbeiten sowie rechtliche Grundlagen für den Import und den Einsatz von Wasserstoff zu schaffen. Wichtig dabei ist, dass das BFE alles erarbeitet, was in der Motion Suter verlangt wird. Diese Motion stellt die Grundlage für die Wasserstoffstrategie dar. Vor der Erarbeitung der Strategie musste das BFE eine Auslegeordnung für Wasserstoff darlegen, welche am 15. November 2023 vom Bundesrat veröffentlicht wurde (Interviewpartnerin BFE 2024). Die Strategie wird auf dieser Auslegeordnung aufbauen (Der Bundesrat 2023: 4).

Die Strategie dient als Handlungsempfehlung und es ist nicht das BFE oder der Bundesrat direkt, welches schlussendlich Entscheidungen zu finanziellen Förderungen oder Importen trifft. Auch über die Anwendungen entscheidet schlussendlich weder das BFE noch die Regierung. Die Vertreterin des BFE beschreibt, dass im Vergleich zu anderen Ländern die Regierung und Verwaltung in der Schweiz eine weniger prominente Rolle spielen. Das BFE hat einen Round Table mit der Gasbranche, Energieversorgern und den Kantonen organisiert, um das Thema des Wasserstoffs zu diskutieren. Zudem arbeitet das BFE mit Industrieverbänden zusammen, um abzuschätzen, wie hoch der Bedarf an Wasserstoff in Zukunft sein könnte. Ausserdem ist das BFE mit dem Verband Thermische Netze, welcher für die Fernwärme in der Schweiz zuständig ist, im Austausch (Interviewpartnerin BFE 2024).

Die Vertreterin des BFE beschreibt die Zusammenarbeit mit den anderen Akteuren als konstruktiv und im Dialog. Weil das BFE keine Vorschriften erlässt, und die Regeln durch den freien Markt gemacht werden, können die Akteure selber entscheiden, wie sie handeln möchten. Gleichzeitig sehen alle Parteien das «Huhn-Ei-Problem» des Wasserstoffs. Das heisst, es ist zurzeit noch unklar, wie die Nachfrage in Zukunft aussehen wird, aber auch, wie viel Wasserstoff verfügbar sein wird. Deshalb sind die Investitionen ziemlich tief, wodurch der Aufbau einer Wasserstoffindustrie nicht stark gefördert wird. Die Vertreterin beschreibt die Beziehung zwischen den Akteuren mit folgenden Worten: «Man kann wirklich auch zusammensitzen und offen diskutieren. Und die Branche kann sagen, was sie braucht. Und wir [BFE] können sagen, was ist möglich» (Interviewpartnerin BFE 2024).

Der Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG) vertritt in der Wasserstoffecosphäre die Gasbranche. Die Zusammenarbeit mit dem BFE ist nicht nur im Bereich Wasserstoff von hoher Bedeutung für beide Parteien. Für das BFE ist es wichtig zu wissen, was die Branche benötigt. Um dieses Wissen zu generieren, sind Mitarbeitende des VSG in BFE-Arbeitsgruppen zur Erarbeitung der nationalen Wasserstoffstrategie vertreten (Interviewpartner VSG 2024, persönliches Interview, 17.01.2024, vgl. Transkript im Anhang).

Der VSG zählt etwa 100 Mitglieder, dies sind kleine, aber auch mittlere und grosse Unternehmen. Die meisten sind sogenannte Querverbundunternehmen, das bedeutet, es sind nicht reine Gasversorger, sondern bieten auch Dienstleistungen wie Strom und Trinkwasser an. Der VSG sieht sich als Vermittler und arbeitet eng mit den Mitgliedern zusammen. Zum Beispiel erarbeiteten sie eine einstimmige Position bezüglich des Ausbaus erneuerbarer Gase, worunter auch «grüner» Wasserstoff fällt: Der VSG will die Schweizer Gaswirtschaft bis 2050 CO₂-frei gestalten und spricht dabei von *defossilisieren*⁷. Eine Aufgabe des VSGs ist es, Rahmenbedingungen für Unternehmen zu schaffen, so dass ein Unternehmen zum Beispiel auf Wasserstoff umrüsten kann. Zudem unterstützt der VSG in der Entscheidungsfindung und zeigt auf, welche Möglichkeiten bestehen und wo es zu Schwierigkeiten kommen könnte. Der Entscheid selbst, in diesem Falle Umrüstung auf Wasserstoff, liegt jedoch beim Unternehmen und ist betriebsökonomischer Natur (Interviewpartner VSG 2024).

Der Vertreter vom VSG betont zudem, dass auch der Dialog und eine gegenseitige Überzeugungsarbeit mit anderen Bereichen der Energie, zum Beispiel der Strombranche, sehr wichtig ist für die Energiewende. Dabei müssen die Mitglieder des VSG bereits jetzt abgeholt werden, damit sie die Entscheidungen und Entwicklungen mitgestalten und unterstützen (Interviewpartner VSG 2024).

Das Unternehmen Transitgas transportiert Erdgas durch die Pipeline Transitgas. Es versteht sich als Transporteur der Energieträger, welche von den Kunden, die zugleich auch Aktionäre sind, bestellt werden. Transitgas muss die Infrastruktur für den Transport des Energieträgers bauen, betreiben und warten. Es muss sichergestellt sein, dass die Menge eines bestellten Energieträgers stets zur Verfügung steht (Interviewpartner Transitgas 2024, persönliches Interview, 18.01.2024, vgl. Transkript im Anhang).

⁷ *Defossilisieren* ist eine alternative Wortwahl des VSG an Stelle von *dekarbonisieren*, welches häufig in der deutschen Sprache verwendet wird. Es geht darum, das fossile, alte Gas aus dem System zu entfernen, gleichzeitig kann es aber dennoch zu neuen CO₂-Emissionen führen (Interviewpartner VSG 2024).

Transitgas ist in Gesprächen mit dem BFE und möchte gut verstehen können, wie das BFE sich gegenüber Wasserstoff positioniert. Der Vertreter von Transitgas empfindet es als positiv, dass das BFE sich nun auch mit einer Diversifizierung des Energiesystems beschäftigt, sprich, der Verwendung von Wasserstoff. Transitgas wartet aber nicht auf gesetzliche Grundlagen des Bundes oder die nationale Wasserstoffstrategie, bis sie aktiv werden. So sind sie aktuell daran, Informationen zu sammeln sowie Konzepte und Vorschläge zu erarbeiten für die Umnutzung und den Neubau von Pipelines. Die Konzepte und Vorschläge wird Transitgas dem BFE und dem Eidgenössischen Rohrleitungsinspektorat (ERI) präsentieren. Anschliessend werden Diskussionen über technische Richtlinien stattfinden. Transitgas möchte durch die Vorschläge sicherstellen, dass die Umwidmungsarbeiten beginnen können, ohne dass es am Schluss zu gesetzlichen Komplikationen kommt und man wieder von vorne anfangen muss. Auch über Investitionen und die Finanzierung der Umwidmung und neuen Pipelines wird Transitgas noch mit dem BFE diskutieren müssen (Interviewpartner Transitgas 2024).

Der Schweizerische Verband des Gas- und Wasserfachs unterstützt das BFE hinsichtlich Richtlinien und Normen. Der SVGW erarbeitet diese und möchte so sicherstellen, dass sie in der Gesetzgebung korrekt verlinkt sind. Zum Beispiel erstellen sie Standards für den Bau einer Rohrleitungsanlage. Diese Standards möchte der SVGW europakompatibel halten, um die Interoperabilität zu gewährleisten, das heisst, dass ein Leitungsnetz beispielsweise von Sizilien durch die Schweiz hindurch weiter funktionieren kann. Zudem legt der SVGW dem BFE dar, welche technischen Möglichkeiten bereits bestehen und wo Wasserstoff angewendet werden könnte (Interviewpartner SVGW 2024, persönliches Interview, 22.01.2024, vgl. Transkript im Anhang).

Transitgas ist ein Mitglied vom SVGW, untersteht jedoch der Gesetzgebung und Richtlinien, die vom Bund mitentwickelt werden. Der SVGW hingegen vertritt die Interessen der Wasser- und Gasbranche und so beispielsweise auch jene von Transitgas. Andere Mitglieder des SVGW sind Gemeinden oder Kantone untergeordnet. Den Mitgliedern versucht der SVGW auch zu helfen, die Ziele zu erreichen, die sie für Gemeinden oder Kantone erfüllen müssen (Interviewpartner SVGW 2024).

Der Interviewpartner vom SVGW ergänzt: « (...) wir zeigen einfach auf, was sich da alles entwickelt. Und die Technik, ob die dann so zum Zug kommt, das ist eine politische Diskussion und das ist eine Diskussion derjenigen, die sie anwenden. Das ist ein marktwirtschaftliches Gespräch, aber im Moment muss man eher zeigen, was alles möglich ist».

Die verschiedenen Akteure sind in gegenseitigem Austausch. Das BFE bezieht die Gasbranche mit in die Entwicklungen der nationalen Strategie ein. Vertretende des VSG sind so zum Beispiel in Arbeitsgruppen des BFE und es finden Gespräche mit VSG sowie SVGW statt. Diese wiederum sind im Austausch mit ihren jeweiligen Mitgliedern, vertreten deren Interessen und erarbeiten gemeinsame Positionen. Transitgas kommuniziert seine Interessen einerseits dem VSG und dem SVGW, andererseits sind sie auch direkt mit dem BFE im Austausch. Es zeigt sich, dass die vier ausgewählten Akteure miteinander arbeiten und gerade das BFE sicherstellen möchte, dass die Interessen der Branche abgedeckt sind. Die vier ausgewählten sozialen Akteure handeln nach ihren jeweiligen Interessen, berücksichtigen aber auch jene der anderen Akteure. Ihre Entscheidungen haben Einfluss auf das schweizerische Energiesystem und womöglich auch die globale Skala durch die Zusammenarbeit mit dem Ausland.

6.2 Anwendungspotential von Wasserstoff in der Schweiz

Das BFE veröffentlichte 2022 das Papier «Thesen zur künftigen Bedeutung von Wasserstoff in der Schweizer Energieversorgung». In diesem wird vorhergesehen, dass Wasserstoff in der Schweiz sehr wahrscheinlich in Langstrecken-, Schwer-, Flug- und Schiffsverkehr sowie in der Industrie zur Anwendung kommen wird. Zudem entwickelt sich ein Wasserstoff-Tankstellennetz, welches für Personenwagen zugänglich sein soll. Langfristig ist damit zu rechnen, dass ein vorläufig geringer Anteil an Wasserstoff-Personen- und Lieferwagen bestehen wird. Falls ein entsprechendes Markangebot an Fahrzeugen vorhanden sein wird, könnte sich der Anteil auch aufgrund der hohen Schweizer Kaufkraft längerfristig vergrössern (BFE 2022: 5). Der Vertreter des VSG interpretiert aus den Aussagen des BFE, dass dieses die Anwendung hauptsächlich im Schwertransport sieht. Der VSG schliesst dies nicht gänzlich aus, sieht aber den Einsatz von Wasserstoff vornehmlich im Industriebereich, wo es Prozesse gibt, bei denen Temperaturen von über 500°C benötigt werden. In solchen Hochtemperaturprozessen, zum Beispiel in der Stahlschmelze, eignen sich andere erneuerbare Energien wie Strom aus Photovoltaik- oder Windanlagen nicht, weshalb zum Beispiel auf Wasserstoff zurückgegriffen werden könnte. Zu erwähnen ist jedoch, dass es in der Schweiz wenig solcher Industrien gibt (Interviewpartner VSG 2024).

Transitgas sieht ebenfalls in der Industrie, konkreter in der Stahlindustrie, Potential für die Anwendung von Wasserstoff. Der Vertreter von Transitgas verweist jedoch darauf, dass es in der Schweiz keine grosse Industrie oder grosse Endverbraucher gibt. Seiner Meinung nach kann Wasserstoff zudem in der «kleinen Mobilität» wie Personenwagen von Bedeutung sein, dies

als Ergänzung zu Elektrofahrzeugen. Das Problem von Elektrofahrzeugen sind Batterien, für deren Produktion teure Edelmetalle benötigt werden, welche bei wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen nicht benötigt würden (Interviewpartner Transitgas 2024).

Ein weiterer Anwendungsbereich könnte aus Sicht des BFE, des VSG und des SVGW in der Fernwärme liegen, um Spitzenlasten⁸ abzudecken (Interviewpartnerin BFE 2024; Interviewpartner VSG 2024; Interviewpartner SVGW 2024). Der Vertreter vom SVGW ergänzt, dass auch die Wärmepumpen im Winter Strom brauchen. Um Spitzenlasten abzudecken, sieht er längerfristig Wasserstoff als Backup-Möglichkeit. Dies wäre dann eine Weiterverstromung wodurch der Wirkungsgrad des Wasserstoffs zwar immer schlechter wird, jedoch könnte es sein, dass Wasserstoff trotzdem nötig sein wird (Interviewpartner SVGW 2024).

Für den Vertreter von Transitgas besteht auch Potential, Wasserstoff in Städten als Alternative zu Erdgas zu verwenden, um den Energiebedarf von Gebäuden zu decken. Er sieht jedoch von den Städten keine Ambitionen diesbezüglich, da sie vor allem schnell vom Erdgas weg hin zu Fernwärme umsteigen möchten (Interviewpartner Transitgas 2024). Auch der Vertreter vom SVGW sieht Potential, Wasserstoff beispielsweise in Altstädten zu verwenden; an Orten, wo der Einsatz von Fernwärme logistisch nicht möglich ist, Wasserstoff jedoch technisch einsetzbar wäre. Hinzu kommt, dass der Umstieg von Erdgas auf Wasserstoff sehr einfach und schnell umzusetzen wäre: « (...) am Morgen hast du noch Erdgas, und am Abend machst du das Gleiche mit dem Wasserstoff. Ob das jetzt energetisch sinnvoll ist, da kann man sich darüber streiten, aber im Schluss, wenn das funktioniert, ist das natürlich auch ein CO₂-Einsparer» (Interviewpartner SVGW 2024). Hier zeigt sich eine Uneinigkeit mit der Vertreterin vom BFE: «Also man kann nicht einfach mal das Methan abstellen und dann hat man eine Lücke und dann fährt man den Wasserstoff hoch. Genau, das sind alles noch so Unsicherheiten» (Interviewpartnerin BFE 2024). Diese Aussage bezieht sich zwar nicht direkt auf die Anwendung von Wasserstoff in städtischen Gebieten, aber dennoch zeigt dies exemplarisch auf, dass sich die Akteure nicht immer einig sind, die Technologie am Anfang steht und diverse Unsicherheiten vorhanden sind.

Eine weitere mögliche Anwendung von Wasserstoff sieht das BFE in der Speicherung von erneuerbaren Energien. Dadurch könnten saisonale Schwankungen der Energieressourcen ausgeglichen und Knappheitssituationen im Winterhalbjahr vorgebeugt werden. Allerdings ist

⁸ Spitzenlast beschreibt die «zeitweise extreme Belastung des Stromnetzes» (Dudenredaktion o. D.).

dafür ein starker Ausbau der Infrastruktur zur Speicherung von Wasserstoff nötig. Dies wären grosse Speicher wie Salzkavernen oder ausgeschöpfte Gasfelder. Bei der Rückverstromung besteht aktuell ein hoher Wirkungsverlust. Die saisonale Speicherung von Wasserstoff müsste also frühzeitig angegangen werden und ist aktuell noch ineffizient und kostenintensiv (BFE 2022: 6).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass alle analysierten Akteure die Anwendung von Wasserstoff hauptsächlich im Industriebereich sehen, da es dort Prozesse gibt, welche Temperaturen von mehr als 500°C benötigen. Diese sind nicht mit erneuerbaren Energien wie Solar- oder Windenergie abzudecken. Auch in der Mobilität besteht für alle Potential, vor allem im Bereich Schwertransport, weniger jedoch für Personenwagen. Wo Wasserstoff zudem zum Einsatz kommen könnte, ist in der Spitzenlastabdeckung der Fernwärme. Es ist schwierig vorherzusagen, für was Wasserstoff in der Schweiz schlussendlich verwendet wird. Die Nachfrage ist unklar und dadurch sind auch die Investitionen aktuell niedrig.

6.3 Produktion von Wasserstoff in der Schweiz

Um zu verstehen, wieso «grüner» Wasserstoff importiert werden sollte, gilt es zu analysieren, ob dieser in der Schweiz hergestellt werden könnte, beziehungsweise wieso nicht. «Grünen» Wasserstoff in der Schweiz zu produzieren wird laut dem BFE nur beschränkt möglich sein. Die hohe Nachfrage an erneuerbarem Strom aufgrund der Elektrifizierung des Schweizer Energiesystems beeinträchtigt das Potential, «grünen» Wasserstoff in der Schweiz zu produzieren (BFE 2022: 6). Bereits heute wird eine kleine Menge «grüner» Wasserstoff bei Wasserkraftwerken produziert. Die Vertreterin des BFE schätzt ein, dass künftig Cluster entstehen könnten wo Produktion und Verbrauch von Wasserstoff nahe beieinander liegen. Zudem stellt sie die Hypothese in den Raum, dass sich, bis es zum Import kommen kann, vielleicht ein Heimwasserstoffmarkt entwickeln könnte. Dies, weil gerade durch das *Stromgesetz*⁹ die erneuerbaren Energien stark ausgebaut werden sollten. Jedoch ist das als reine Hypothese zu lesen, denn die Vertreterin vom BFE erläutert gleichzeitig, dass bereits die Menge an erneuerbaren Energien, die für den Ersatz fossiler Energien produziert werden muss, sehr hoch ist. Für die Produktion von «grünem» Wasserstoff würde folglich die Nachfrage an erneuerbarer Energie zusätzlich steigen. Der Platz für erneuerbare Energien ist zudem teuer,

⁹ Stromgesetz: Das *Bundesgesetz für eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien* wurde im September 2023 vom Parlament verabschiedet, nun wurde das Referendum eingereicht. Die Schweizer Stimmbevölkerung wird am 09. Juni 2024 darüber abstimmen (Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen o. D.).

wodurch auch «grüner» Wasserstoff teuer wird. Der Import von «grünem» Wasserstoff wird laut der Vertreterin vom BFE günstiger. Schliesslich beschreibt sie auch, dass Wasserstoff eine weniger effiziente Energiequelle ist als direkter Strom aus erneuerbaren Energien (Interviewpartnerin BFE 2024).

Auch der Vertreter vom VSG erwähnt die Produktion von «grünem» Wasserstoff bei Wasserkraftwerken, wie dies in einem Projekt im Kanton Aargau gemacht wird. Die Produktion hängt auch davon ab, wie andere Länder agieren und wie schnell die Schweiz darauf reagiert. Je nachdem könnte die Schweiz sehr günstigen Wasserstoff aus dem Ausland erhalten. Die inländische Produktion würde sich hingegen als sehr teuer gestalten. Die Kosten dafür sind aber auch von Preisen der Elektrolyseure abhängig (Interviewpartner VSG 2024).

Die Meinung vom Vertreter des SVGW ist jener des BFE und VSG sehr ähnlich. Das Potential «grünen» Wasserstoff in der Schweiz zu produzieren, sollte genutzt werden, jedoch ist dieses marginal gegenüber dem Potential im Ausland. Die aktuell bestehenden Produktionsanlagen in der Schweiz beschreibt er eher als «Übungsanlagen», damit man den Umgang mit Wasserstoff lernt; auch sind die geplanten Anlagen extrem klein im Gegensatz zu ausländischen Plänen. Schlussendlich wird ab einem gewissen Punkt der Preis entscheiden, so der Vertreter vom SVGW (2024).

Der Vertreter von Transitgas vertritt eine etwas andere Meinung als die anderen Akteure. Aus seiner Sicht ist das Potential in der Schweiz «grünen» Wasserstoff zu produzieren ziemlich gross, dies aufgrund erneuerbarer Energien. Ein grosser Teil des Energiebedarfs könnte mit dem Ausbau von Solarenergie sowie Wasserkraft abgedeckt werden. Der Ausbau dieser Anlagen würde schliesslich auch der Produktion von «grünem» Wasserstoff dienen. Jedoch werden die Anlagen nicht ausgebaut, weil es vermeintlich zu teuer ist. Der Vertreter sagt dazu: « (...) die Schweiz und das Bundesamt für Energie [möchten] alles mehr oder weniger wirtschaftlich steuern. (...), dass sie aus meiner Sicht nicht die Gelegenheit wahrnehmen möchten, eine Inlandproduktion auszubauen und zu erhöhen, weil die Inlandproduktion viel teurer ist als im Ausland». Er verweist zudem auf die Versorgungssicherheit: Durch den inländischen Ausbau des Energiesystems könnte die Schweiz weniger abhängig werden vom Ausland. Die letzten zwei Jahre haben durch den Ukraine-Krieg gezeigt, wie schnell Energiepreise ansteigen können. Zusammenfassend wäre aus seiner Sicht ein guter Mix zwischen Inland- und Auslandproduktion eine gute Option. So könnten geopolitische Abhängigkeiten verringert und das Energiesystem diversifiziert werden (Interviewpartner Transitgas 2024).

Bezüglich der Produktion von «grünem» Wasserstoff in der Schweiz zeichnet sich das Bild ab, dass es vornehmlich eine Preisfrage ist. Die benötigte Infrastruktur der erneuerbaren Energien ist nicht zu genüge vorhanden. Der Ausbau jener würde nicht genügen, um auch noch «grünen» Wasserstoff zu produzieren, nebst der Menge, die man für den Ersatz fossiler Energiequellen benötigt. Der Import von «grünem» Wasserstoff ist vermeintlich günstiger. Nur der Vertreter von Transitgas ist der Meinung, dass ein inländischer Ausbau erneuerbarer Energien die Produktion von «grünem» Wasserstoff teilweise abdecken könnte.

Die Begründung zum Import liegt vornehmlich im Argument der ökonomischen Kosten. Die Produktion von «grünem» Wasserstoff im Ausland ist laut BFE, VSG und SVGW günstiger als die Produktion in der Schweiz. Dadurch besteht das Risiko, dass sich neokoloniale Muster reproduzieren und es zu Green Grabbing und Green Colonialism kommt. Falls Schweizer Akteure «grünen» Wasserstoff aus dem Globalen Süden importieren, profitieren sie von billigen Ressourcen. Die Akteure in den Interviews verwiesen ausserdem mehrfach darauf, dass sich die Schweiz dem Ausland anpassen wird und teilweise auch muss. Es besteht dadurch einerseits das Risiko, dass die Schweiz in Strukturen von Green Colonialism und Green Grabbing durch die EU verstrickt ist; andererseits besteht auch das Risiko, dass Verantwortung abgeschoben wird, indem sich die Schweiz vermeintlich ans Ausland anpassen muss.

Die Aussage der Akteure BFE, VSG und SVGW, dass die erneuerbare Energie in der Schweiz nicht für die Produktion von «grünem» Wasserstoff genügt, hat zur Folge, dass die Akteure Lösung im Import suchen. Ein Faktor, warum die im Inland produzierte erneuerbare Energie nicht ausreicht, ist, dass Nutzungskonflikte auf einer lokalen Ebene bestehen. Durch die Importambitionen werden die Nutzungskonflikte und Herausforderungen der Schweizer Bevölkerung und Akteure in periphere Regionen wie Marokko ausgelagert. In Marokko wiederum bestehen nationale Probleme und Konflikte, wie zum Beispiel der ungelöste Konflikt der Westsahara oder die Vertreibung von Berber:innen für Solarprojekte; diese können sich durch die Entwicklung einer Wasserstoffindustrie verstärken (vgl. 4).

6.4 Import von Wasserstoff

Aufgrund tieferer Kosten und zu wenig erneuerbarer Energie für die Produktion von «grünem» Wasserstoff in der Schweiz, erwartet das BFE den Import ab 2035. Wichtig zu erwähnen ist, dass das BFE selbst keinen Wasserstoff importieren würde, sondern der Import wohl über Vertreter der Gasbranche getätigt wird (Interviewpartnerin BFE 2024).

Der Interviewpartner des VSG ergänzt zur inländischen Produktion, dass diese zwar günstiger sein könnte als erwartet, aber der Import trotzdem vielversprechender ist. Er ist fest davon überzeugt, dass europäische und somit auch Schweizer Akteure, günstig an «grünen» Wasserstoff aus beispielsweise nordafrikanischen Ländern kommen werden. Auch im Sultanat Oman sieht er grosses Potential für die Produktion von günstigem «grünem» Wasserstoff, welcher künftig auch in die Schweiz importiert werden könnte. Voraussetzung dafür ist, dass die nötige Infrastruktur gebaut wird (Interviewpartner VSG 2024).

Es scheint, als achtet der VSG nicht stark auf die soziale oder ökologische Situation im Oman. Ähnlich wie in Marokko besteht auch im Sultanat Oman Wasserknappheit. Meerwasser wird teilweise entsalzt, die Salzlauge wird aber auch hier in den Ozean abgeleitet, was schädlich für das Ökosystem sein kann (Khan/Al-Ghamdi 2023: 10328). Auch die Menschenrechtsslage im Oman ist sehr kritisch. Die freie Meinungsäusserung ist beispielsweise eingeschränkt und migrantische Arbeitskräfte leiden unter dem System *Kafala-Sponsorship* (Amnesty International o. D.). In diesem System haben Privatpersonen sowie Unternehmen die Kontrolle über migrantische Arbeitskräfte; die Menschen erfahren zum Beispiel Rassismus, Ausbeutung, eingeschränkte Mobilität, extrem tiefe Löhne und schlechte Arbeitsbedingungen (Robinson 2022). Amnesty International (o. D.) und Robinson (2022) erwähnen zwar die Wasserstoffindustrie nicht direkt, allerdings plant das Sultanat rund 70'000 neue Arbeitsplätze mit der Entwicklung der Wasserstoffindustrie (Ansari et al. 2023: 3). Es ist zu vermuten, dass diese wiederum durch das Kafala-Sponsorship besetzt und nach dem Aufbau der Industrie zu einem Grossteil wieder abgeschafft werden. Das Kafala-Sponsorship würde so fortgesetzt werden und somit auch die prekären Arbeitsbedingungen, welche mit dem System einhergehen. Die neu geschaffenen Arbeitsstellen sowie die Entwicklung einer Wasserstoffindustrie im Oman würden somit keine Just Transition gewährleisten.

Der VSG schätzt ausserdem, dass 2050 die grosse Menge des nach Europa importierten Wasserstoffs aus Nordafrika stammt und der Rest aus Nordeuropa (VSG 2022: 8). Aber auch in nord- und lateinamerikanischen, arabischen und asiatisch-pazifischen Regionen sieht der VSG Potential für den Import von Wasserstoff (VSG 2023: 6).

Wenn Wasserstoff in die Schweiz importiert wird, ist eine Zusammenarbeit mit anderen europäischen Akteuren und der Anschluss an das geplante Wasserstoffnetz European Hydrogen Backbone nötig (VSG 2023: 2). Zurzeit mangelt es laut dem BFE an Infrastruktur für den Import von Wasserstoff. Die Transitgas-Pipeline könnte zwar teilweise umgerüstet werden, jedoch müssten auch neue Pipelines gebaut werden. Ausserdem müsste sich ein europäisches

Wasserstoffnetz entwickeln, dem sich die Schweiz anschliessen könnte. Die BFE-Vertreterin erwähnt, dass das BFE nichts mit der European Hydrogen Backbone zu tun hat, jedoch mit der Transitgas, welche seit 2023 Mitglied bei EHB ist, im Austausch steht (Interviewpartnerin BFE 2024).

Es zeichnet sich das Bild ab, dass Marktakteure generell soziale und ökologische Themen wenig angehen, trotz des vorhandenen Bewusstseins der SDG sowie der Pariser Klimaabkommens. Auch geopolitische Risiken scheinen kaum berücksichtigt zu werden; obwohl sich diese beispielsweise 2022 im Ukraine-Krieg durch die Abhängigkeit Europas von Russland einmal mehr zeigten (Pepe et al. 2023: 30). Des Weiteren könnte sich die Abhängigkeit von China verstärken. China ist einerseits führend in der Produktion der Elektrolyseure, die es für die Produktion von «grünem» Wasserstoff braucht, andererseits investiert China weltweit in Länder für den Abbau von Nickel, das für die Elektrolyseure verwendet wird (Pepe et al. 2023: 14).

Bezüglich der Frage, worin das BFE geopolitische Risiken für den Import von Wasserstoff sieht, liegt noch keine klare, ausführliche Antwort vor. Fest steht, dass das BFE geopolitische Abhängigkeiten vermeiden möchte. Vor allem, dass man sich von einer geopolitischen Abhängigkeit in die nächste begibt, soll vermieden werden (Interviewpartnerin BFE 2024). Des Weiteren verweist die Vertreterin auf folgende Studie, welche das BFE in Auftrag gegeben hat: Das Swiss Institute for Global Affairs (SIGA) ist beauftragt, verschiedene potentielle Wasserstoff-Exportländer aufgrund geopolitischer Risiken und sozialen und ökologischen Kriterien zu beurteilen (Der Bundesrat 2023: 24). Im Interview konnten noch keine klaren Antworten gegeben werden, ob das BFE Potential im Import aus dem Globalen Süden sieht. Theoretisch ist das Potential für «grünen» Wasserstoff sicher gross, aber dennoch hängt es von den politischen Gegebenheiten vor Ort ab. Wie ernst es den verschiedenen Ländern mit ihren Strategien ist, kann die Vertreterin noch nicht abschätzen und wartet auf die Ergebnisse der Studie (Interviewpartnerin BFE 2024). Wie genau die Ergebnisse der Studie von SIGA in die nationale Wasserstoffstrategie einfliessen, ist noch unklar. Dem BFE geht es vor allem darum, Transparenz bezüglich der sozialen und ökologischen Situationen in potentiellen Import-Ländern zu schaffen: «Aber am Ende (...) muss die Branche selber [Wasserstoff] beschaffen und es wird nicht wie eine Blacklist geben. Das schon nicht. Aber ich glaube, die Transparenz schaffen, das ist wahrscheinlich einfach das Wichtigste». Die ökologischen und sozialen Aspekte gilt es sodann auch im politischen Auftrag durch die Motion Suter transparent zu erfassen (Interviewpartnerin BFE 2024).

Die nationale Wasserstoffstrategie dient nur als Vorschlag für die Akteure, deshalb kann das BFE keine «Blacklist» von Export-Ländern erstellen. Ein wenig steuern könnte das BFE die Importe durch Förderinstrumente, die mit Herkunftsnachweisen verbunden sind: Ab 2025 gibt es ein Register für erneuerbare Brenn- und Treibstoffe. Dabei ist ein Herkunftsnachweis an einen Energieträger gekoppelt, sodass man nachvollziehen kann, woher dieser – in jenem Fall Wasserstoff – kommt (Interviewpartnerin BFE 2024). Die Herkunftsnachweise und Zertifikate werden in enger Anlehnung an die Pläne der EU entwickelt (Der Bundesrat 2023: 24). Die EU-Kommission entwickelt «europaweite Kriterien für die Zertifizierung von erneuerbarem und kohlestoffarmen Wasserstoff» (BFE 2022: 10). Die Herkunftsnachweise dienen zudem der Sicherstellung, dass die Anrechnung des Endenergieverbrauchs nur ein Mal stattfindet (BFE 2022: 6).

Im Gespräch mit dem Vertreter vom VSG ging es um die Wasserknappheit, sowie die Entsalzung von Meerwasser und die dabei entstehende umweltschädliche Salzlauge in Gebieten, wo der VSG Potential zum Import sieht, wie Nordafrika oder konkret auch dem Oman. Der Vertreter des VSG ist der Meinung, dass man schauen muss, wie diese technisch genau funktioniert und meint: «aber vielleicht ist eine Salzlauge immer noch eine bessere Alternative als Kernelemente» (Interviewpartner VSG 2024). Dies lässt Grund zur Vermutung, dass der VSG die ökologischen sowie die damit verbundenen sozialen Risiken, welche mit der Produktion von «grünem» Wasserstoff in ariden Regionen einhergehen, bisher nicht vollständig im Blick hat und berücksichtigt. Es ist jedoch abzuwarten, wie der VSG zu verschiedenen Import-Regionen steht, wenn die nationale Wasserstoffstrategie veröffentlicht ist.

Möglicherweise passt der VSG die Empfehlung der potentiellen Importländer den Empfehlungen des BFE an. Der Vertreter vom VSG betont, dass der VSG selbst keinen Wasserstoff importiert, sondern dies die Industrie und Unternehmen entscheiden, der VSG diese dabei jedoch unterstützt und aufzeigt, was möglich ist (Interviewpartner VSG 2024).

In der Antwort auf die Frage, ob die Transitgas Kriterien für den Import von Wasserstoff hat und wie Transitgas zu Importen aus Marokko steht, erklärt der Vertreter von Transitgas, dass es die Aufgabe von Transitgas ist, das zu transportieren, was ihre Kunden bestellen. Auf die Produktionsart und folglich auch auf die sozialen und ökologischen Auswirkungen hat Transitgas keinen Einfluss. Er erklärt, dass die Politik der Schweiz über die Regeln entscheidet, und sich Transitgas so gut es geht an diese hält. Gleichzeitig versuchen sie, so weit wie möglich, eine erhöhte Nachhaltigkeit zu erfüllen. Er erwähnt zudem, dass das BFE und die Schweiz die Importe mehr oder weniger wirtschaftlich steuern möchten und das Potential der

Inlandsproduktion seiner Meinung nach nicht zu genüge wahrnehmen. Es stellt sich die Frage, wie Politiker:innen und das BFE wirtschaftliche Aspekte gegenüber Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit gewichten. Bezüglich der Technologie der Entsalzung und der Salzlauge konnte der Vertreter von Transitgas keine genaueren Informationen geben. Jedoch betont er, dass die Menschen in Zukunft den Umgang mit der begrenzten Ressource Wasser allgemein optimieren sollten (Interviewpartner Transitgas 2024).

Für den Vertreter vom SVGW ist klar, dass «grüner» Wasserstoff nicht nur ein *Hype* ist, sondern sicherlich an Bedeutung gewinnt. Die Frage ist nur, wann. Auf den Import ist künftig nicht mehr zu verzichten. Wasserstoff kann potentiell in unterschiedlichsten Ländern wie Chile, Australien, Katar oder den Maghreb-Staaten produziert werden, so der Vertreter. In diesen Regionen besteht enormes Potential und auch der Transport ist technisch machbar. In den letzten zwei Jahren wurden dazu in Europa technische Standards erarbeitet. Nun stellt sich die Frage, nach welchen Bedingungen Wasserstoff hergestellt werden soll und wie die Energie produziert wird. Es reicht nicht, Wasserstoff als «grün» zu betiteln, sondern müssen Kriterien weiter definiert werden. Dies sollte jetzt gleichzeitig geschehen, wie auch die Erarbeitung der technischen Standards. Der Vertreter vom SVGW ist der Meinung, dass dies auf europäischer Ebene umgesetzt wird. Die Schweiz, welche Teil der europäischen Netzstruktur ist, muss sich fragen, inwieweit sie die von Europa definierten Standards übernimmt. Der Vertreter sagt dazu: «Dort drin ist auch die Frage: können wir uns leisten, nur ganz speziellen Wasserstoff daraus zu nehmen oder nehmen wir das Gleiche, wie auch Europa gesagt hat?». Es ist seiner Meinung nach fraglich, ob die Schweiz es sich erlauben kann, nur Wasserstoff zu wollen, welcher aus erneuerbaren Energien hergestellt wird. Er erläutert zugleich, dass Europa auch darüber diskutiert, Wasserstoff aus Atomenergie herzustellen; für die Schweiz könnte es heikel sein, zu sagen, dass man diesen nicht möchte und er ergänzt: «Also natürlich ist es gut gemeint, aber ob das wirklich sinnvoll ist, um da noch ein bisschen mehr darüber zu diskutieren; ich glaube, da gäbe es noch manchen anderen Punkt, der wichtiger wäre (...)». Wichtig ist es, bezüglich Wasserstoff in einem europäischen Kontext zu denken, da die Schweiz auch in dieser europäischen Netzinfrastruktur integriert ist (Interviewpartner SVGW 2024).

Weiter spielt es für den SVGW in technischer Hinsicht keine Rolle, welche sozialen Kriterien bei der Wasserstoffproduktion erfüllt werden. Jedoch ist der SVGW-Vertreter persönlich der Meinung, dass soziale Fragen wie Importe aus autoritären Staaten wie Saudi-Arabien angegangen werden müssen: «dort müsste eigentlich dann klar sein, dass die entsprechenden Zertifikate, Herkunftsnachweise (...) hinterlegt sind oder wie weit die hinterlegt werden

müssen». In Marokko sieht er in der Wasserknappheit weniger ein Problem, da es Elektrolyseure gäbe, welche mit Meereswasser funktionieren (Interviewpartner SVGW 2024). Bisher gab es erfolgreiche Experimente zu solchen Elektrolyseuren auf universitärer Ebene (vgl. Guo et al. 2023), jedoch ist die Technologie noch nicht ausgereift oder kommerziell verfügbar. Deshalb ist die Aussage, dass es technisch machbar ist, Meerwasser direkt für die Elektrolyse zu verwenden, kritisch zu betrachten.

Der Vertreter vom SVGW sieht ein grösseres Problem, dass vielleicht Solarzellen aufgestellt werden, welche «nur für uns» Energie produzieren. Gleichzeitig sieht er eine Chance, gemeinsam mit der Region etwas zu erschaffen und dass die lokale Bevölkerung auch davon profitiert. Wie das angegangen wird, stellt jedoch eine grosse Herausforderung dar (Interviewpartner SVGW 2024).

Bei der Untersuchung der Akteure zeigt sich, dass diese jeweils die Verantwortung abschieben, wer schlussendlich zuständig für den Import von «grünem» Wasserstoff ist. So sagt das BFE, dass die Branche zuständig sei, die Gasbranche mit dem VSG als Vertretung sagt wiederum, es liegt in der Entscheidung der Mitglieder beziehungsweise der Unternehmen, was schlussendlich meist eine ökonomische Entscheidung darstellt. Transitgas wiederum möchte Nachhaltigkeit fördern, ist aber nur zuständig für den Transport der bestellten Produkte und trifft daher keine Entscheidungen über die Herkunft und Produktion des Wasserstoffs. Der SVGW verfügt auch über keine offiziellen sozialen oder ökologischen Kriterien, da sie vor allem für Technologie- und Sicherheitsstandards zuständig sind. Die persönliche Meinung des SVGW-Vertreters zielt jedoch auf eine nachhaltige Produktion und das Etablieren sozialer Standards.

6.5 Einschätzung zukünftige Entwicklung

Zur zukünftigen Bedeutung von Wasserstoff gab die interviewte Person des BFE eine Einschätzung ab, betont dabei jedoch, dass die Einschätzung persönlicher Natur sei. Zum einen wird durch die nationale Wasserstoffstrategie ein Leitfaden für sämtliche Anspruchsgruppen gewährleistet, diesen können die Anspruchsgruppen unterstützen oder nicht. Schlussendlich wird die Zukunft von Wasserstoff davon abhängen, ob in den Energieträger investiert wird oder nicht. Dies jedoch ist schwierig vorherzusehen. Um das Netto-Null Ziel 2050 zu erreichen, ist zu erwarten, dass Wasserstoff im Energiesystem vorhanden sein wird, da die Umstellung nicht molekülfrei gehen wird. Das BFE legt der Wirtschaft die Möglichkeiten zur Einsetzung von Wasserstoff dar. Diese muss schlussendlich selbst entscheiden, ob und wie sie die Möglichkeiten nutzen möchte. In der Industrie gehen die Meinungen zudem auseinander:

Einige vertreten die Meinung, dass Wasserstoff noch nicht da ist, weshalb sie nicht in den Energieträger investieren. Andere wiederum sind bereits überzeugt von Wasserstoff. Abschliessend sagte die Vertreterin des BFE: «2050 ist noch weit weg, also das Ziel ist ja klar, Netto-Null ist ja eigentlich entschieden, und wenn man jetzt sagt, dass das der Wahrheit entspricht, dass das so wird, dann wird auch Wasserstoff sicher eine Rolle spielen, aber es kann sich noch viel ändern in den nächsten 25 Jahren» (Interviewpartnerin BFE 2024).

Die zukünftige Entwicklung von «grünem» Wasserstoff als Energieträger ist nicht einfach vorherzusagen. Der Bund setzt durch die Strategie bestimmte Zeichen, zum Beispiel finanzieller Natur oder in Bezug auf die Risikoübernahme, die Frage ist, welche Zeichen er genau setzt. Der Vertreter vom VSG erklärt, dass es spannend sein wird, wie das Parlament dann auf die nationale Wasserstoffstrategie reagieren wird, welche politischen Positionen sich bilden werden und was der National- und Ständerat von der Strategie aufnehmen wird (Interviewpartner VSG 2024).

Der VSG-Vertreter vergleicht die Finanzierung der Wasserstoffindustrie mit anderen erneuerbaren Energien wie Wasserkraft. Aktuell finanziert der Bund stark in den Ausbau der Wasserkraft und übernimmt bei Arbeiten zum Beispiel mindestens 60 Prozent der Kosten. Geht es hingegen darum, die Schweiz «Wasserstoff-ready» zu machen, priorisiert der Bund dies weniger stark. Der Vertreter stellt die Hypothese in den Raum, dass die Branche die Entwicklung von Wasserstoff zu Beginn selbst finanzieren muss. Diese unterschiedliche Priorisierung gilt es anzugehen, um eine Wasserstoffindustrie in der Schweiz aufzubauen. Er ist der Meinung, dass die Energiewende allein mit Strom nicht möglich sein wird, weshalb es eine Diversifizierung braucht: «Denn die Energiewende ist eine riesige Übung und braucht alle Player und alle Bereiche und auch alle Energieträger. (...) Und da ist natürlich der Dialog gefragt und auch gegenseitige Überzeugungsarbeit. Das ist, glaube ich, sehr wichtig. Und da kann der VSG natürlich mithelfen» (Interviewpartner VSG 2024). Am Ende wird es eine Preisfrage sein, so die Meinung des Vertreters. Wichtig ist für ihn ausserdem, ergebnisoffen zu bleiben und nicht bereits jetzt zu überregulieren, indem man zum Beispiel schaut, wie Monopole verhindert werden könnten. Das bedeutet, zuerst zu überlegen, wie eine Wasserstoffwirtschaft ins Rollen kommt, und anschliessen zu schauen, was es braucht, um die Wasserstoffwirtschaft zu regulieren (Interviewpartner VSG 2024).

Das BFE sieht eine Herausforderung bezüglich der regulatorischen Integration in den europäischen Markt. Schwierigkeiten zeigen sich aktuell zum Beispiel auch im Stromabkommen zwischen der Schweiz und der EU. Das BFE schätzt, dass sich die

Herausforderungen der umliegenden Länder auf die Schweiz übertragen: «Was für sie schwierig ist, wird automatisch für uns schwierig» (Interviewpartnerin BFE 2024). Welche genauen geopolitischen Konsequenzen «grüner» Wasserstoff für die Schweiz haben könnte, ist zurzeit nicht klar. Am 18. März 2024 haben die Schweiz und die Europäische Union offiziell neue Verhandlungen aufgenommen. Dabei sollen fünf bestehende Binnenmarktabkommen aktualisiert sowie zwei neue abgeschlossen werden. Eines davon ist das Stromabkommen. Mit diesem sollen Herausforderungen der Versorgungssicherheit und Netzstabilität gelöst werden (EDA 2024). Durch eine engere Zusammenarbeit mit der EU in Bezug auf Strom, könnte sich auch die Zusammenarbeit im Bereich Wasserstoff vertiefen. Die Verhandlungen stehen aber noch ganz am Anfang und es ist nun abzuwarten, wie sich diese entwickeln und ob sie auch «grünen» Wasserstoff beinhalten werden.

Auch der Vertreter vom SVGW ist der Meinung, dass in den nächsten Jahren wahrgenommen werden wird, dass es Wasserstoff als Energieträger braucht. Dies vor allem zur Absicherung des Energiesystems. Es bestehen keine konkreten Erwartungen an das BFE oder die Politik. Der SVGW unterstützt das BFE insofern, als es technische Möglichkeiten aufzeigt. Jedoch entwickelt sich erst ein Bild der künftigen Wasserstoffindustrie, und das ganze befindet sich in einem Prozess. Wo genau die Technologie dann eingesetzt wird, ist ein politischer sowie marktwirtschaftlicher Entscheid. Sicher ist für ihn jedoch, dass Wasserstoff nicht mehr länger nur ein vorübergehender Hype ist, wie dies in vorangegangenen Jahrzehnten teilweise der Fall war, denn die Idee, Wasserstoff als Energieträger zu verwenden, ist keinesfalls neu, erlangte jedoch bisher nicht den Durchbruch (Interviewpartner SVGW 2024).

Für den Vertreter von Transitgas ist es schwierig, eine konkrete Vorhersage zu treffen, da man im Bereich Wasserstoff noch sehr am Anfang steht. Da die Schweiz auch nur eine kleine Industrie und über wenig grosse Endverbraucher verfügt, ist der Einsatz unklar, dies auch, weil von Städten kein Effort betrieben wird, um auf Wasserstoff umzurüsten (Interviewpartner Transitgas 2024).

Alle Akteure sind sich einig, dass es schwierig abzuschätzen ist, wie sich die Wasserstoffindustrie in Zukunft entwickeln wird. Bei der künftigen Umsetzung spielen vor allem ökonomische Faktoren eine Rolle, das heisst, wer zum Beispiel in die Technologie Wasserstoff investiert oder wie teuer die inländische Produktion sein wird. Auch zeigt sich, dass die Schweiz abhängig ist von Entscheidungen und Handlungen der Europäischen Union, da die Schweiz Teil ist vom europäischen Energienetz. Zudem geht es um Normen und Regelungen, die mit jenen der EU kompatibel sein sollten. Der SVGW-Vertreter ist zudem

skeptisch, ob die Schweiz selbst entscheiden kann, welche Art Wasserstoff importiert wird. Es ist gut möglich, dass sich die Schweiz hier der EU anpassen wird.

6.6 Diskussion

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die analysierten Akteure BFE, VSG und SVGW den Import von «grünem» Wasserstoff als bedeutend erachten. Zwar lässt sich aktuell nur schwer sagen, wie viel Wasserstoff in der Schweiz in Zukunft gebraucht wird, dementsprechend sind die Investitionen in der Schweiz derzeit relativ tief. Alle drei Akteure gehen jedoch davon aus, dass die Schweiz zu wenig eigene erneuerbare Energie für die Produktion von «grünem» Wasserstoff erzeugen kann und dies mitunter einen Grund darstellt, weshalb die inländische Produktion viel teurer wäre als der Import. Potential zum Import sehen sie vornehmlich in Regionen des Globalen Südens aufgrund des Potentials von Solar- und Windenergie. Transitgas sieht höheres Potential in der inländischen «grünen» Wasserstoffproduktion, wenn die erneuerbaren Energien voll ausgenutzt werden würden (nicht wie dies aktuell der Fall ist). Das Pipelineunternehmen trifft aber auch keine Entscheidungen darüber, was transportiert wird, sondern ist nur für den Transport zuständig.

Das BFE hat durch die Motion Suter den Auftrag, soziale und ökologische Faktoren des Wasserstoffimports abzudecken, wartet jedoch mit einer genauen Abschätzung und konkreten Kriterien auf die Ergebnisse der Studie von SIGA. Ein wichtiger Punkt ist jedoch für das BFE die geopolitische Diversifizierung, damit Abhängigkeiten von Staaten vermieden werden können. Der SVGW-Vertreter sieht zudem ein Risiko darin, dass beispielsweise Solarenergie in Marokko produziert wird, von der die lokale Bevölkerung schlussendlich nicht profitiert. In den ökologischen Folgen der Salzlauge sehen weder er noch der Vertreter vom VSG ein grosses Risiko, beziehungsweise könnte es auch als das «kleinere Übel» angesehen werden. Der SVGW und der VSG sehen beide Potential im Wasserstoffimport aus dem Globalen Süden, jedoch verfügen sie aktuell über keine offiziellen Kriterien oder Standards, welche sie diesbezüglich verfolgen.

Die Analyse der Akteure hat das Narrativ *günstige Produktion von «grünem» Wasserstoff im Globalen Süden* verstärkt. Zu erwähnen ist, dass die untersuchten Akteure nur beschränkte Kenntnisse zu ökologischen und sozialen Herausforderungen, die mit der Wasserstoffproduktion- und dem Import einhergehen, haben. Sie reflektieren zudem kaum die strukturellen und systematischen Probleme der Energiesysteme sowie das damit verbundene Gefälle zwischen Globalem Norden und Globalem Süden.

Die Struktur des sich entwickelnden postfossilen Energiesystems «grüner» Wasserstoff hat Züge neokolonialer Logik. Einerseits aufgrund der günstigen Ressourcen aus dem Globalen Süden, welche man unter dem Mantel der Dekarbonisierung für sich als unabdingbar beansprucht; andererseits wird die Produktion von Energie in periphere Räume ausserhalb der Schweiz verlagert, da in der Schweiz die Produktion vermeintlich zu teuer ist. Die Übertragungseffekte in soziale, gesellschaftliche, ökologische und kulturelle Praktiken, die sich auf einer lokalen, regionalen oder sogar intimen Skala in den peripheren Räumen produzieren, werden hierbei ignoriert; die Abwälzung sozio-ökonomischer Kosten ist ein Zeichen von Green Colonialism (vgl. 3.4)¹⁰. Es entstehen dabei jedoch hohe Risiken für die lokale Bevölkerung im Globalen Süden. Beispielhaft ist Marokko und die Westsahara; in ersterer kommt es bereits jetzt durch Solarenergieprojekte zu Vertreibung lokaler Bevölkerung. Marokko nutzt die Energieproduktion, um von der Okkupation der Westsahara abzulenken oder gar geopolitische Spannungen mit anderen Ländern zu dämpfen (vgl. 4.2). Auch die Lage im Oman ist menschenrechtlich sowie ökologisch prekär. Wasserstress könnte künftig in beiden Ländern zunehmen, dies wiederum könnte zu neuen oder verstärkten Spannungen in den jeweiligen Regionen führen. Denkbar ist, dass vornehmlich die lokale Bevölkerung und besonders marginalisierte Gruppen wie die Sahrawi oder auch Frauen betroffen von den Auswirkungen sind. Das Risiko besteht, dass keine Just Transition gewährleistet sowie auch die Hydrogen Justice vernachlässigt wird.

Die analysierten Schweizer Akteure scheinen die geopolitischen, sozialen und ökologischen Spannungen und Herausforderungen, die der Import von «grünem» Wasserstoff mit sich bringt, bisher nicht vollends zu erfassen. Am Schluss ist es hauptsächlich eine «Frage des Marktes und Preises», wodurch sich die Akteure sich aus der Verantwortung ziehen. Diesen Eindruck erhielt ich auch durch die Interviews, da die Entscheidung, woher «grüner» Wasserstoff importiert wird, nicht klar definiert ist und die Verantwortung jeweils an andere Akteure abgegeben wird. Da sich niemand wirklich in der Verantwortung fühlt, sollte diese kollektiv übernommen werden, womöglich unter dem Lead des Staates. Der Staat ratifizierte auch das Pariser Klimaabkommen (BAFU 2023) und setzt sich für die Umsetzung der Agenda 2030 der UNO ein (EDA 2018: 5); unter diese Abkommen fällt auch, dass die Entwicklung der Wasserstoffecosphäre nachhaltig gestaltet wird, das heisst, die Einbeziehung geopolitischer Risiken sowie sozialen und ökologischen und auch ökonomischen Auswirkungen in der

¹⁰ Die Politische Ökonomie spricht ebenfalls von «externen Effekten», wobei «Unternehmen nur die betriebswirtschaftlichen Kosten ihrer Produktion zu kalkulieren sind, die sozialen Kosten der Produktion aber auf die Gesellschaft abgewälzt (externalisiert) werden» (Zentrale für politische Bildung o. D.).

Schweiz aber auch auf globaler Ebene, um eine Just Transition zu gewährleisten. Es ist abzuwarten, wie die nationale Strategie des Bundesamts für Energie verschiedene Importländer bewertet und welchen Einfluss dies folglich auf die anderen Akteure haben wird.

7. Fazit und Ausblick

Zum Schluss dieser Arbeit lassen sich einige Punkte festhalten. Die Forschungsfrage *Wie bewerten verschiedene Schweizer Akteure «grünen» Wasserstoff als Energieträger hinsichtlich seiner geopolitischen, sozialen und ökologischen Potentiale und Risiken?* lässt sich folgendermassen beantworten: Das Potential von «grünem» Wasserstoff als Energieträger sehen die Akteure aktuell insbesondere in der günstigen Produktion in Regionen des Globalen Südens. Durch «grünen» Wasserstoff besteht zudem das Potential, das Energiesystem und die Herkunft der Energieträger weiter zu diversifizieren, um alte und neue Abhängigkeiten zu vermeiden. Geopolitische, soziale und ökologische Risiken wie territoriale Konflikte, Vertreibungen, Arbeitsbedingungen oder Störung von Ökosystemen scheinen die Akteure aktuell nicht vollends zu erfassen; das BFE wartet auf die Studienergebnisse von SIGA und die anderen Akteure haben dazu keine offiziellen Standards, oder sehen sich, wie im Falle von Transitgas, nicht zuständig dafür, wie «grüner» Wasserstoff produziert wird, oder ob es sich dabei nicht doch vielleicht um «blauen» Wasserstoff handelt.

Auf meinen Forschungsprozess rückblickend würde ich die Interviewfragen noch stärker auf geopolitische Aspekte richten und mehr Zeit einplanen für die Erstellung der Interviewleitfäden. Durch die induktive Kodierung hatte ich am Ende relativ viele Codes, welche nicht alle relevant waren für die Verschriftlichung der Ergebnisse. Dies würde ich rückblickend kondensieren. Dennoch halfen mir die verschiedenen Codes die Informationen aufzuschlüsseln und zu sortieren.

Während des Prozesses wurde mir bewusst, wie umfangreich das Thema «grüner» Wasserstoff ist und dass sehr viele Faktoren mitspielen, auf welche ich in dieser Arbeit nicht weiter eingehen konnte, wie beispielsweise die ökonomische Dimension der Wasserstoffindustrie, eine genauere Analyse der EU und deren Pläne zum Wasserstoffimport sowie deren Auswirkungen auf die Schweiz, die realistische Produktion von erneuerbarer Energie und Wasserstoff in der Schweiz oder auch die genauen Situationen in möglichen Importländern. Raum für weitere Fragestellungen eröffnet sich dadurch; die Faktoren sind oft auch stark politischer Natur und lassen sich auf verschiedenen Skalen verordnen. Beispielsweise, wie viel erneuerbare Energie

in der Schweiz produziert und für die Produktion von «grünem» Wasserstoff eingesetzt werden könnte, ohne dass die lokale Bevölkerung in ihrer Lebensweise zu stark eingeschränkt wird oder die Biodiversität und Landschaft darunter leidet.

Weiter bleibt die Frage offen, wie ernst es der Gasindustrie mit der Förderung von «kohlestoffarmen» Wasserstoff ist, da die Gasindustrie unter einem Rückgang von Erdgas leiden könnte und «grünen» Wasserstoff fördern könnte mit der Absicht, doch auf «blauen» Wasserstoff auszuweichen, da der Import von «grünem» Wasserstoff beispielsweise aus Marokko erst ab 2050 zu erwarten ist.

Ein Blick in den Globalen Süden zeigt zudem eine weitere Herausforderung auf: Falls die ambitionierten Pläne zu erneuerbarer Energie – sei es zur Wasserstoffproduktion oder zum direkten Strombezug – umgesetzt werden, muss sichergestellt sein, dass auch diese Infrastruktur aus nachhaltig abgebauten Rohstoffen und unter fairen Arbeitsbedingungen hergestellt werden. Hier zeigen sich zudem geopolitische Abhängigkeiten, vor allem von China, welches weltweit führend in der in der Raffinierung kritischer Rohstoffe ist¹¹. Auch die Entsorgung und das Recycling der Photovoltaikanlagen wird in Zukunft eine grosse globale Herausforderung darstellen, für die jetzt Lösungen gefunden werden müssen¹². Weiter wurde in dieser Arbeit der Einfluss Chinas angesprochen bezüglich der Elektrolyseure und Nickelabbau, jedoch wurde China nicht weiter berücksichtigt. Das Land ist jedoch ein bedeutender geopolitischer Akteur, gerade im Globalen Süden und durch BRICS (Maihold/Müller 2023: 2). China könnte durch BRICS sowie und aufgrund der kritischen Rohstoffe Einfluss auf die Produktion und Verfügbarkeit von «grünem» Wasserstoff haben¹³.

Es lässt sich abschliessend festhalten, dass es für eine Dekarbonisierung durchaus alternative Energieträger- und -quellen braucht. Jedoch sind diese stets kritisch zu hinterfragen und auf weiterführende Risiken zu untersuchen, um eine Just Transition zu gewährleisten. Dazu sind auch die eingangs zitierten Fragen «*Who owns what? Who does what? Who gets what? Who wins and who loses? And whose interests are being served?*» (Hamouchene 2023: 44) stets zu beachten. Ansonsten werden aktuelle Abhängigkeiten und Ungleichheiten unter dem Mantel der «grünen Energiewende» fortgesetzt. Dazu braucht es interdisziplinäre Ansätze, die

¹¹ Vgl. Dazu den Bericht *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions* (IEA 2021: 12).

¹² Vgl. Dazu den Bericht *End-of-life Management. Solar Photovoltaic Panels* (Weckend et al. 2016).

¹³ Das Akronym BRICS steht für die Staaten Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika und bildet einen informellen Staatenbund (Maihold/Müller 2023: 2). BRICS beschäftigt sich auch mit Umweltthemen und verfügt beispielsweise eine *Working Group on Environment* (Ministry of Environment, Forest and Climate Change India o. D.).

Einbeziehung der lokalen Bevölkerung in Entscheidungen sowie eine Skalenübergreifende Perspektive.

Die Forschung im Rahmen dieser Arbeit erlaubte mir einen Einblick in ein mir neues Feld der Geographie – der Energiegeographie. Es zeigte mir einmal mehr, wie vielfältig die Geographie ist und wie nützlich eine interdisziplinäre und intersektionelle Sichtweise ist. Sie hilft, Rationalitäten jenseits der Marktlogik zu verstehen. Für mich ist es schon ernüchternd, dass trotz genügend wissenschaftlicher Methoden und Publikationen, Schlüsselakteure immer noch – und zum Teil exklusiv – in den Argumentarien der ökonomischen Marktlogik der 1990er Jahren argumentieren.

Literaturverzeichnis

- Akuno, Kali/Katie Sandwell/Lydia Forero/Jaron Browne (2022): *From Crisis to Transformation: What is Just Transition?*, Transnational Institute und Grassroots Global Justice (Eds.), https://www.tni.org/files/2022-10/JT_Primer_Web.pdf.
- Alkhalili, Noura/Muna Dajani/Yahia Mahmoud (2023): The enduring coloniality of ecological modernization: wind energy development in occupied Western Sahara and the occupied Syrian Golan Heights, in: *Political Geography*, Bd. 103, 102871, <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2023.102871>.
- Allan, Joanna/Hamza Lakhal/Mahmoud Lemaadel (2021): An Unjust Transition: Energy, Colonialism and Extractivism in Occupied Western Sahara, Transnational Institute (Eds.), 10.22.2022, <https://www.tni.org/en/article/an-unjust-transition> [abgerufen am 03.04.2024].
- Alpiq (o. D.): Alpiq - über uns, Alpiq, <https://www.alpiq.com/de/alpiq-gruppe/ueber-alpiq> [abgerufen am 08.04.2024].
- Altwater, Elmar (2009): The Social and Natural Environment of Fossil Capitalism, in: Leo Panitch/Colin Leys (Eds.), *Coming to terms with nature, socialist register 2007*, Nr. 43. New York: Monthly Review Press, 2007, S. 37–59. <https://socialistregister.com/index.php/srv/article/view/5857/2753>.
- Amnesty International AI. (o. D.): Oman 2022, [Human rights in Oman Amnesty International](#) [abgerufen am 03.04.2024].
- Ansari, Dawud (2023): Wasserstoff aus Oman für Deutschland und die EU, in: *SWP-Aktuell*, Nr. 18, Stiftung Wissenschaft und Politik, Deutsches Institut für Internationale Politik und Sicherheit (Hrsg.), https://www.swp-berlin.org/publications/products/aktuell/2023A18_wasserstoff_oman.pdf.
- Auphonic GmbH (2024): Auphonic Homepage, <https://auphonic.com/landing> [abgerufen am 01.03.2024].
- Axpo Holding AG (o. D.): Wasserstoff: Leichter als Luft, <https://www.axpo.com/ch/de/ueber-uns/energiewissen.detail.html/energiewissen/hydrogen.html> [abgerufen am 10.04.2024].

- Balanyá, Belén/Gaëtane Charlier/Frida Kieninger/Elena Gerebizza (2020): *The hydrogen hype: Gas industry fairy tale or climate horror Story? The European Commission and its quest to let the gas industry write the book on hydrogen in Europe*, Corporate Europe Observatory (CEO)/Food and Water Action Europe (FWAE)/Re:Common (Eds.), Brussels, https://corporateeurope.org/sites/default/files/2020-12/hydrogen-report-web-final_3.pdf.
- Bankwatch Network (o. D.): European Bank for Reconstruction and Development (EBRD), [European Bank for Reconstruction and Development \(EBRD\) - Bankwatch](#) [abgerufen am 02.04.2024].
- Bankwatch Network (2023): European development bank decides to keep cooking the planet, in: *Bankwatch Network*, 15.12.2023, [European development bank decides to keep cooking the planet - Bankwatch](#) [abgerufen am 09.04.2024].
- Becker, Sören/Britta Klagge/Matthias Naumann (2021): *Energiegeographie: Konzepte und Herausforderungen*, 1. Aufl., Stuttgart, Deutschland: Ulmer.
- Boyer, Dominic (2011): Energopolitics and the Anthropology of Energy, in: *Anthropology News*, Bd. 52, Nr. 5, S. 5–7, <https://doi.org/10.1111/j.1556-3502.2011.52505.x>.
- Brücher, Wolfgang (2009): *Energiegeographie: Wechselwirkungen zwischen Ressourcen, Raum und Politik*, 1. Aufl., Stuttgart, Deutschland: Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung Berlin.
- Bundesamt für Energie BFE (2022): Thesen zur künftigen Bedeutung von Wasserstoff in der Schweizer Energieversorgung, Bericht vom 27. September 2022, <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/forschung-und-cleantech/forschungsprogramme/wasserstoff.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvZGUvcHVibGljYX/Rpb24vZG93bmVvYWQvMTEuMDM=.html>.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2023): Das Übereinkommen von Paris, in: *BAFU*, 23.06.2023, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima--internationales/das-uebereinkommen-von-paris.html#:~:text=Die%20Schweiz%20hat%20das%20%C3%9Cbereinkommen,teilw eiser%20Verwendung%20von%20ausl%C3%A4ndischen%20Emissionsminderungen> [abgerufen am 09.04.2024].

- Bundeszentrale für politische Bildung (o. D.): Das Lexikon der Wirtschaft, externe Effekte, [https://www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/lexikon-der-wirtschaft/19316/externe-effekte/#:~:text=Externe%20Effekte%20als%20externe%20Kosten,Gesellschaft%20abgew%C3%A4hrt%20\(externalisiert\)%20werden](https://www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/lexikon-der-wirtschaft/19316/externe-effekte/#:~:text=Externe%20Effekte%20als%20externe%20Kosten,Gesellschaft%20abgew%C3%A4hrt%20(externalisiert)%20werden) [abgerufen am 08.04.2024].
- Calvert, Kirby (2015): From ‘energy geography’ to ‘energy geographies’, in: *Progress in Human Geography*, Bd. 40, Nr. 1, S. 105–125, doi:10.1177/0309132514566343.
- Candinas, Martin (2020): 20.4709 Postulat. Wasserstoff. Auslegeordnung und Handlungsoptionen für die Schweiz, 18.12.2020, <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20204709> [abgerufen am 07.03.2024].
- Das Schweizer Parlament (o. D.a): Motion, <https://www.parlament.ch/de/%C3%BCber-das-parlament/parlamentsportraet/beratungsgegenstaende-und-parlamentarische-verfahren/parlamentarische-initiativen-standesinitiativen-vorstoesse/motion> [abgerufen am 07.03.2024].
- Das Schweizer Parlament (o. D.b): Postulat, <https://www.parlament.ch/de/%C3%BCber-das-parlament/parlamentsportraet/beratungsgegenstaende-und-parlamentarische-verfahren/parlamentarische-initiativen-standesinitiativen-vorstoesse/postulat> [abgerufen am 07.03.2024].
- Der Bundesrat (2023): Wasserstoff. Auslegeordnung und Handlungsoptionen für die Schweiz. Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 20.4709 Candinas, 18.12.2020, Bern, 15.11.2023, <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/84123.pdf>.
- Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit GIZ (2022): German-Moroccan Energy Partnership, [German-Moroccan Energy Partnership - giz.de](https://www.giz.de) [abgerufen am 20.04.2024].
- Dudenredaktion (o. D.): Spitzenlast, in: *Duden*, [Wörterbucheintrag] <https://www.duden.de/rechtschreibung/Spitzenlast> [abgerufen am 09.04.2024].
- Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA (2018): Die Umsetzung der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung durch die Schweiz Länderbericht der Schweiz 2018, EDA/UVEK (Hrsg.), Bern,

https://www.eda.admin.ch/dam/agenda2030/de/documents/laenderbericht-der-schweiz-2018_DE.pdf.

Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA (2024): Schweiz und EU haben die Verhandlungen offiziell eröffnet, in: *EDA*, 18.03.2024.

<https://www.eda.admin.ch/eda/de/home/das-eda/aktuell/newsuebersicht/2023/europa.html> [abgerufen am 25.03.2024].

El-Ghizel, Soufian/Mustapha Tahaikt/Driss Dhibab/Azzeddine Elmidaoui/Mohamed Taky (2021): Desalination in Morocco: status and prospects, in: *Desalination and Water Treatment*, Bd. 231, S. 1-15,

https://www.deswater.com/DWT_articles/vol_231_papers/231_2021_1.pdf.

Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung EBWE (o. D.): EBRD Green, <https://www.ebrd.com/what-we-do/ebrd-green.html> [abgerufen am 02.04.2024].

Food & Water Watch (2023): The carbon capture scam, explained by Dr. Sandra Steingraber [You-Tube-Video] <https://www.youtube.com/watch?v=Jlx8RW-xiuI> [abgerufen am 09.04.2024].

Ghilès, Francis (2021): Escalating rivalry between Algeria and Morocco closes the Maghreb-Europe pipeline, in: *CIDOB notes internacionals*, 260, Barcelona Centre for International Affairs, <https://doi.org/10.24241/NotesInt.2021/260/en>.

Guo, Jiaxin/Yao Zheng/Zhenpeng Hu/Caiyan Zheng/Jing Mao/Kun Du/Mietek Jaroniec/Shi-Zhang Qiao/Tao Ling (2023): Direct seawater electrolysis by adjusting the local reaction environment of a catalyst, in: *Nature Energy*, Bd. 8, Nr. 3, S. 264–272. <https://doi.org/10.1038/s41560-023-01195-x>.

Hamouchene, Hamza (2023): The Energy Transition in North Africa: Neocolonialism Again!, in: Hamza Hamouchene/Katie Sandwell (Eds.): *Dismantling green colonialism, energy and climate justice in the Arab region*, London, UK: Pluto Press, 29-48. ISBN 978 0 7453 4919 0.

Huber, Matthew T. (2015): Theorizing energy geographies, in: *Geography Compass*, Bd. 9, Nr. 6, S. 327–338, doi:10.1111/gec3.12214.

Hydrogen Council (2017): New “Hydrogen Council” launches in Davos, in: *Hydrogen Council Newsroom*, 17.01.2017, <https://hydrogencouncil.com/en/new-hydrogen-council-launches-in-davos/> [10.04.2024].

- Hydrogen Europe (o. D.): Hydrogen Europe, Members, <https://hydrogeneurope.eu/members-locations/> [abgerufen am 08.04.2024].
- Hydrospider AG (o. D.): Hydrospider Start, <https://www.hydrospider.ch/> [abgerufen am 08.04.2024].
- International Crisis Group (2021): Relaunching Negotiations over Western Sahara, in: *International Crisis Group*, 14.10.2021, [Relaunching Negotiations over Western Sahara | Crisis Group](#) [abgerufen am 09.04.2024].
- International Energy Agency IEA (2019): The Future of Hydrogen. Seizing today's opportunities. Report prepared by the IEA for the G20, Japan, https://iea.blob.core.windows.net/assets/9e3a3493-b9a6-4b7d-b499-7ca48e357561/The_Future_of_Hydrogen.pdf.
- International Energy Agency IEA (2021): The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. Executive summary, IEA (Eds.), Paris, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>.
- Kassam, Ashifa (2021): More than 6,000 migrants reach Spain's north African enclave Ceuta, in: *The Guardian*, 18.05.2023, [More than 6,000 migrants reach Spain's north African enclave Ceuta | Migration | The Guardian](#) [abgerufen am 08.04.2024].
- Khan, Muhammad Imran/Sami G. Al-Ghamdi (2023): Hydrogen economy for sustainable development in GCC countries: A SWOT analysis considering current situation, challenges, and prospect, in: *International Journal of Hydrogen Energy*, Bd. 48, Nr. 28, 10315-10344, <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2022.12.033>.
- Kuckartz, Udo/Stefan Rädiker (2022): *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung: Grundagentexte Methoden*, 5. Aufl., Weinheim, Deutschland: Beltz Juventa.
- Kuzma, Samantha/Liz Saccoccia/Marlena Chertock (2023): 25 Countries, Housing One-quarter of the Population, Face Extremely High Water Stress, in: *World Resources Institute*, 16.08.2023, [25 Countries Face Extremely High Water Stress | World Resources Institute \(wri.org\)](#) [abgerufen am 09.04.2024].
- Lehner, Franz/Ralph Ripken/David Hart (2018): Final Report - Swiss Hydrogen Production and Demand An Overview, BFE Research Programme Hydrogen, Swiss Federal Office of

- Energy (Eds.), Bern, 12.07.2018, <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/forschung-und-cleantech/forschungsprogramme/wasserstoff.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gyZW4vcHVibGljYX/Rpb24vZG93bmVYVWQvMTE1NTU=.html>.
- Maghreb Arabe Press MAP (2023): Green Hydrogen: Morocco Has One of Greatest Potentials in the World, Says EBRD Senior Official, in: *Maghreb Arabe Press MAP*, 15.10.2023, [Green Hydrogen: Morocco Has One of Greatest Potentials in the World, Says EBRD Senior Official | MapNews](#) [abgerufen am 02.04.2024].
- Maihold, Günther/Müller, Melanie (2023): Eine neue Entwicklungsphase der BRICS. Erweiterung und neue Identität, in: *SWP-Aktuell*, Nr. 52 August 2023, Deutsches Institut für Internationale Politik und Sicherheit (Hrsg.), Berlin, https://www.swp-berlin.org/publications/products/aktuell/2023A52_BRICS.pdf.
- Maxqda (2024): MAXQDA Offizielle Webseite, Die #1 Software für Qualitative Datenanalyse, <https://www.maxqda.com/de/> [abgerufen am 03.03.2024].
- Ministère de l'Énergie des Mines et de l'Environnement (2021): Feuille de Route de l'Hydrogène Vert. Vecteur de Transition Énergétique et de Croissance Durable, Kingdom of Morocco (Eds.) https://www.mem.gov.ma/Lists/Lst_rapports/Attachments/36/Feuille%20de%20route%20de%20hydrog%C3%A8ne%20vert.pdf.
- Ministry of Environment, Forest and Climate Change India (o. D.): About BRICS – Environment, BRICS India 2021 <https://brics2021.gov.in/environment> [abgerufen am 09.04.2024].
- Müller, Franziska/Johanna Tunn/Tobias Kalt (2022): Hydrogen Justice, in: *Environmental Research Letters*, Bd. 17, Nr. 11, S. 115006, DOI: [10.1088/1748-9326/ac991a](https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac991a).
- Pepe, Jacopo Maria/Dawud Ansari/Rosa Melissa Gehring (2023): Die Geopolitik des Wasserstoffs Technologien, Akteure und Szenarien bis 2040, in: *SPW-Studie 14*, Deutsches Institut für Internationale Politik und Sicherheit (Hrsg.), Berlin https://www.swp-berlin.org/publications/products/studien/2023S14_GeopolitikWasserstoff.pdf.

- Plank, Friedrich/Britta Daum/Johannes Muntschick/Michèle Knodt/Christian Hesse/Ingrid Ott/Arne Niemann (2023): Hydrogen: Fueling EU-Morocco Energy Cooperation?, in: *Middle East Policy*, Bd. 30, Nr. 3, S. 37–52, doi:10.1111/mepo.12699.
- Reuber, Paul (2012): *Politische Geographie*, 1. Aufl., Paderborn, Deutschland: Ferdinand Schöningh GmbH & Co. KG, ISBN 978-3-8252-8486-2.
- Richardson, Katherine/Will Steffen/Wolfgang Lucht/Jørgen Bendtsen/Sarah E. Cornell/Jonathan F. Donges/Markus Drüke/Ingo Fetzer/Govindasamy Bala/Werner von Bloh/Georg Feulner/Stephanie Fiedler/Dieter Gerten/Tom Gleeson/Matthias Hofmann/Willem Huiskamp/Matti Kummu/Chinchu Mohan/David Nogués-Bravo/Stefan Petri/Miina Porkka/Stefan Rahmstorf/Sibyll Schaphoff/Kirsten Thonicke/Arne Tobian/Vili Virkki/Lan Wang-Erlandsson/Lisa Weber/Johan Rockström (2023): Environmental Studies, Earth beyond six of nine planetary boundaries, in: *Science Advances*, Bd. 9, Nr. 37, DOI: [10.1126/sciadv.adh2458](https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458).
- Robinson, Kali (2022): What Is the Kafala System?, in: *Council on Foreign Relations*, 18.11.2022, <https://www.cfr.org/backgrounder/what-kafala-system> [abgerufen am 09.04.2024].
- Sachverständigenrat für Umweltfragen SRU (2021): Wasserstoff im Klimaschutz: Klasse statt Masse, Sachverständigenrat für Umwelt (Hrsg.), Wasserstoff im Klimaschutz: Klasse statt Masse (umweltrat.de).
- Schuetze, Benjamin/Elia El-Khazen/Charlotte Mueller/ Philipp Wagner (2024): Facilitating energy flows, containing humans. Authoritarian energy transitions in the Middle East and North Africa (MENA) region, 117-126, in: *State of Power. Energy, Power and Transition*, Transnational Institute (Eds.), <https://www.tni.org/files/2024-03/State%20of%20Power%202024-web.pdf>.
- Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs SVGW (o. D.): Mit Wasserstoff in die Zukunft, <https://www.svgw.ch/gas/wasserstoff/> [abgerufen am 07.03.2024].
- Suter, Gabriela (2020): 20.4406 Motion Grüne Wasserstoffstrategie für die Schweiz, in: *Die Bundesversammlung – Das Schweizer Parlament*, 03.12.2020, <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20204406> [abgerufen am 09.04.2024].

- Transitgas AG (2019): Transportsystem, <https://www.transitgas.ch/transportsystem/> [abgerufen am 07.03.2024].
- United Nations Committee for Development Policy UN CDP (2023): Just transition, UN CDP (Eds.), <https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/CDP-excerpt-2023-1.pdf>.
- Verband der Schweizerischen Gasindustrie VSG (2022): H2-Barometer - Unabhängige Bewertung der Wasserstoffwirtschaft in der Schweiz, Ausgabe 2, VSG (Hrsg.), https://gazenergie.ch/fileadmin/user_upload/e-paper/GE-H2-Barometer/H2-Baro-Nr2-202210-DE.pdf.
- Verband der Schweizerischen Gasindustrie VSG (2023): H2-Barometer - Unabhängige Bewertung der Wasserstoffwirtschaft in der Schweiz, Ausgabe 3, VSG (Hrsg.), https://gazenergie.ch/fileadmin/user_upload/e-paper/GE-H2-Barometer/H2-Baro-Nr3-202304-DE.pdf.
- Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (o. D.): Stromgesetz (Mantelerlass), <https://www.strom.ch/de/politik/stromgesetz-mantelerlass> [abgerufen am 03.04.2024].
- Villagrasa, Delia (2022): Green hydrogen: Key success criteria for sustainable trade & production, Brot für die Welt/Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.), <https://www.boell.de/sites/default/files/2022-11/green-hydrogen.pdf>.
- Voigt, Annette C.E. (2007): *Theorien synökologischer Einheiten – Ein Beitrag zur Erklärung der Uneindeutigkeit des Ökosystembegriff*, [Dissertation, Technische Universität München] <https://d-nb.info/989630072/34>.
- Wachsmuth, Jakob/ Vicki Duscha/Martin Wietschel/ Stella Oberle/Ulrike Herrmann/Marieke Graf/Benjamin Pfluger/ Mona Sorayaei/Frederik Brandes/Stefan Gehrman/Janosch Rommelfanger (2023): Abschlussbericht Transformation der Gasinfrastruktur zum Klimaschutz, Umweltbundesamt (Hrsg.), Dessau-Rosslau, <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>.
- Weckend, Stephanie/Andreas Wade/Garvin Heath (2016): End-of-life Management. Solar Photovoltaic Panels, IRENA/IEA-PVPS (Eds.), ISBN 978-92-95111-99-8.
- Western Sahara Resource Watch WSRW (2021a): Greenwashing Occupation, Western Sahara Resource Watch (Eds.), Brussels, ISBN: 978-82-93425-41-0.

Western Sahara Resource Watch WSRW (2021b): The occupation of Western Sahara. On the UN's map of remaining colonies in Africa, there is still one colony left, in: WSRW, 28.09.2021, <https://wsrw.org/en/the-occupation-of-western-sahara> [abgerufen am 09.04.2024].

Selbstständigkeitserklärung

Erklärung

gemäss Art. 30 RSL Phil.-nat.18

Name/Vorname:	Jakob Svenja
Matrikelnummer:	20-115-655
Studiengang:	Geographie
	Bachelor ☒ Master ☐ Dissertation ☐
Titel der Arbeit:	Das Potential von «grünem» Wasserstoff in der Schweiz Eine interdisziplinäre Analyse
LeiterIn der Arbeit:	Prof. Dr. Carolin Schurr

Ich erkläre hiermit, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus Quellen entnommen wurden, habe ich als solche gekennzeichnet. Mir ist bekannt, dass andernfalls der Senat gemäss Artikel 36 Absatz 1 Buchstabe r des Gesetzes vom 5. September 1996 über die Universität zum Entzug des auf Grund dieser Arbeit verliehenen Titels berechtigt ist. Für die Zwecke der Begutachtung und der Überprüfung der Einhaltung der Selbstständigkeitserklärung bzw. der Reglemente betreffend Plagiate erteile ich der Universität Bern das Recht, die dazu erforderlichen Personendaten zu bearbeiten und Nutzungshandlungen vorzunehmen, insbesondere die schriftliche Arbeit zu vervielfältigen und dauerhaft in einer Datenbank zu speichern sowie diese zur Überprüfung von Arbeiten Dritter zu verwenden oder hierzu zur Verfügung zu stellen.

Bern, 10. April 2024

Ort/Datum

Unterschrift



Anhang

Liste der Codes

Liste der Codes	Häufigkeit
Codesystem	994
Nationale Wasserstoffstrategie	35
Motionen/Postulate	2
Zusammenarbeit zwischen Akteuren CH	15
Rolle/Aufgaben BFE	15
BFE Energieperspektive 2050+	8
Wärmestrategie 2050 BFE	4
Rolle/Aufgabe VSG	10
Gasbranche	4
H2-Index Schweiz	1
Rolle/Aufgaben Transitgas	9
Rolle/Aufgaben SVGW	8
Herausforderungen & Unsicherheiten CH	22
Fehlende Elemente & Beeinträchtigungen	25
Gesetze/Normen/Konzessionen/Regulierungen	41
Rohrleitungsgesetz	1
CO2-Emissionshandelssystem (EHS)	4
Herkunftsnachweissystem (HKN)	7
Mantelerlass	2
Einschätzungen/Ausblick Zukunft	26
künftige Entwicklung (Szenarien) allgemein	33
Fokus Versorgungssicherheit & (Un)abhängigkeiten	9
Fokus Wirtschaft & Kosten	34
Geopolitik	14
Symbolpolitik & Hype	4
Dekarbonisierung	30
De-Fossilisierung	3
Erneuerbare Energien	7
Produktion allgemein	2
Anwendung CH	31
aktuell	8
Spitzenlastabdeckung/Fernwärme	5

Flugverkehr	1
Dekarbonisierung schwer elektrifizierbarer Anwendungen	3
Druckspeicher	3
Brennstoff	2
Speicherung erneuerbarer Strom	17
Stromumwandlung	2
stationäre Nutzung in Gebäuden	3
Mobilität & Schwertransport	13
Industrie	25
Einschränkungen	2
Farben von H2	6
pinker H2	4
türkiser H2	1
grauer H2	10
blauer H2	16
grüner H2	36
Infrastruktur CH	14
Produktion CH	31
Herausforderungen Infra.	5
Transport CH	15
Schweizer Gasnetz (+)	49
Trailer (Strasse od. Schiene) (+)	12
Import	45
Kriterien	5
Produktionspotential Ausland	2
Nordafrika	6
Nordeuropa	2
Weltweit	9
Anschluss Ausland	30
Europäische Union	46
European Hydrogen Backbone	8
Technologien	20
CCS	1
Entsalzung Meerwasser	3
CO2 nutzen & abtransportieren	2
Umnutzung Gasnetz	18

Speicherung	10
Methanisierung von grünem H2	5
Unterschiede zu Erdgas	5
Massnahmen	22
Kantons- und Gemeindeebene	5
Transitgas AG	7
Regionale Massnahmen	3
Förderungen	9
Internalisierung CO2-Kosten	2
Zusammenarbeit	6
Wissenschaft/Forschung	3
Politik	20
Unternehmen	7
Energiebranche	2
VSE Energiezukunft 2050	2

Interviewleitfaden Bundesamt für Energie BFE

Freitag 12.01.2024, 14:00 Uhr per Teams

Einleitung: Begrüssung Ziel der BA kurz erläutern Einwilligung zur Aufnahme des Interviews und Benutzung der Daten		
Zum Einstieg habe ich zwei Fragen zu deiner Berufslaufbahn und deiner aktuellen Stelle. Frage 1.1: Zum Einstieg kannst du mir gerne erzählen, wie du zu dieser Stelle gekommen bist, bzw. wie dein beruflicher Werdegang bisher aussah.		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/ Nachfragen	Aufrechterhaltungsfrage n
Einstiegsfrage Werdegang	-	-
Frage 1.2: Und was sind nun deine Aufgaben beim BFE und wie bist du mit Wasserstoff in Berührung gekommen?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/ Nachfragen	Aufrechterhaltungsfrage n
Position/Aufgabe n	-	-

Verbindungen zu Wasserstoff		
Frage 2: Je nach Produktionsart ist Wasserstoff mit einer anderen Farbe gekennzeichnet. Laut einem Bericht des BR (Nov. 2023) stammen in der Schweiz fast 90% der Produktion aus fossilen Quellen. Wenn das BFE und auch wir folglich von Wasserstoff sprechen, handelt es sich um grünen Wasserstoff oder kommt für das BFE auch grauer oder blauer Wasserstoff in Frage?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Definition Wasserstoff Klärung: wenn wir folglich von H2 sprechen, sprechen wir von grünem H2?	- Falls blauer oder grauer H2: Wo und wie würde CO2 gespeichert werden? Erdgas oder Erdöl?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 3: Was sind die Aufgaben und Rollen des BFE? Was ist Politik und was Verwaltung? Wie positioniert sich das BFE im Wasserstoff-Thema? Was sind die Themen und Schwerpunkte? Was sind die Aufgaben des BFE in der Wasserstoffbranche? Welche konkreten Projekte sind in Gange und mit welchen Akteuren? ➔ Eher mit dritter Frage einsteigen		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Aufgaben und Projekte BFE Zusammenarbeit mit anderen Akteuren	- Wie ist die Zusammenarbeit mit Akteuren der Politik? - Was ist Politik und was Verwaltung? - Ausarbeitung einer Wasserstoffstrategie für den Bund - Studienauftrag an SIGA zu Länderanalyse - Wo liegt bezüglich der Zusammenarbeit mit	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?

	anderen Akteuren Verbesserungspotential?	
Frage 4: Welche Potentiale sieht das BFE in grünem Wasserstoff als Energieträger? Wofür kann grüner Wasserstoff in der Schweiz angewendet werden?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfrage n	Aufrechterhaltungsfragen
Potentiale Anwendung Herstellung	- Kann [deiner Meinung, bzw. der des BFE] H2 in der CH hergestellt werden? - Ressourcen? - ...	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?

Frage 5: Welche Herausforderungen und Probleme bestehen aktuell aus Sicht des BFE und wo könnten in Zukunft weitere Probleme auftreten? Einerseits in der Schweiz, aber auch auf einer internationalen Ebene.		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfrage n	Aufrechterhaltungsfrage n
Probleme Herausforderungen Trade-Offs? Hype Symbolpolitik	- Genügend Ressourcen und Technologien/Infrastruktur? - Könnte Wasserstoff auch eher ein Hype sein, welcher schlussendlich mehr Probleme mit sich bringt oder Trade-Offs entstehen lässt, als dass es nützt? - Ist viel auch Symbolpolitik und ein Mitgehen mit anderen Ländern? - ...	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 6: Das BFE sieht ab 2035 einen Import von Wasserstoff vor, bis dann könne der Bedarf mit inländischer Produktion gedeckt werden. Wie beurteilt das BFE Ansätze zum Import von Wasserstoff, sowie die Zusammenarbeit mit internationalen Akteuren? Wie sieht das weitere Vorgehen aus? Welche Risiken und Vorteile sieht das BFE im Import?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfrage n	Aufrechterhaltungsfrage n
Import Internationale Zusammenarbeit	- «Import ab 2035 zentral» ➔ Ist dies realistisch? - Wer entscheidet schlussendlich, mit wem eine (stärkere) Zusammenarbeit angestrebt wird?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 7: anschliessend an Frage 6 Ihr habt auch eine Studie in Auftrag gegeben an SIGA zur Beurteilung geopolitischer Risiken sowie ökologischen und sozialen Kriterien verschiedener Exportländer. Könntest du etwas ausführen, auf welche Kriterien genau das BFE Wert legt und wie sich diese auf Empfehlungen auswirken wird? Sieht das BFE v.a. Potential im Import aus dem Globalen Süden oder auch aus dem Globalen Norden? Daran anschliessend: - Wie wirkt sich zum Beispiel der Krieg in der Ukraine auf den Import von Wasserstoff aus?		

- Wie beurteilt das BFE Importe aus autoritären Staaten wie Saudi-Arabien? Kommen jene in Frage? - Wie beurteilt das BFE Importe aus Ländern, in denen bestimmte Bevölkerungsgruppen unter der Produktion von H2 leidet? - o Marokko: bezieht Solarenergie aus Westsahara, umstrittenes Gebiet, Sahrawis keinen Zugang zu Energie und Wasser - o Chile: ökologische und soziale Folgen		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Hydrogen/Energy Justice Human Rights Green Grabbing Neo-Kolonialismus Kriterien an Exportländer	- Besteht das Risiko zu Green Grabbing oder Neo-Kolonialismus? - Welche Kriterien sind dem BFE genau wichtig bezüglich der Importe? (ökologisch, sozial, ökonomisch, ...) - ...	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 8: Wie schätzt du die weitere Entwicklung von Wasserstoff in der Schweiz ein, welche Schritte sollten unternommen werden/ wird das BFE machen? Was muss die Politik machen respektive entscheiden? ➔ Was würde Person erwarten, wenn sie in BR wäre, 2030, 2050?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Ausblick	- Wer liegt in der Verantwortung der Weiterentwicklung? - Was sollte von Seiten der Politik geschehen? -	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 9: Evtl. kurzes Fazit erstellen: Position BFE in CH Zusammenarbeit Potentiale Herausforderungen		

Weiteres Vorgehen		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
-	-	-
Frage 10: Möchtest du zum Abschluss noch etwas ergänzen oder anfügen, das dir wichtig ist, aber bisher noch nicht zur Sprache kam?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Abschlussfrage und Raum für nicht besprochene Themen	-	-
Schluss: Bedanken Erneute Kontaktaufnahme bei weiteren Fragen? Teilen der Ergebnisse falls erwünscht?		

Interviewleitfaden Verband der Schweizerischen Gasindustrie VSG

Mittwoch 17.01.2024, 08:30 Uhr per Teams

Einleitung: Begrüssung Ziel der BA kurz erläutern Einwilligung zur Aufnahme und Benutzung der Daten bestätigen		
Zum Einstieg habe ich zwei Fragen zu deiner Berufslaufbahn und deiner aktuellen Stelle. Frage 1.1: Zum Einstieg kannst du mir gerne erzählen, wie du zu dieser Stelle gekommen bist, bzw. wie dein beruflicher Werdegang bisher aussah.		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/ Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Einstiegsfrage Werdegang	- -	- -
Frage 1.2: Und was sind nun deine Aufgaben beim VSG und wie bist du mit Wasserstoff in Berührung gekommen?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/ Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Position/Aufgaben Verbindungen zu Wasserstoff	-	-
Frage 2: Je nach Produktionsart ist Wasserstoff mit einer anderen Farbe gekennzeichnet. Laut einem Bericht des BR (Nov. 2023) stammen in der Schweiz fast 90% der Produktion aus fossilen Quellen. Wenn der VSG und auch wir folglich von Wasserstoff sprechen, handelt es sich um grünen Wasserstoff oder kommt für den VSG auch grauer oder blauer Wasserstoff in Frage?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Definition Wasserstoff Klärung: wenn wir folglich von H ₂ sprechen, sprechen wir von grünem H ₂ ?	- Falls blauer oder grauer H ₂ : Wo und wie würde CO ₂ gespeichert werden? - Erdgas oder Erdöl? - Grauer/blauer als Übergangslösung eine Option?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?

Frage 3: Was sind die Aufgaben und Rollen des VSG? Wie positioniert sich der VSG im Wasserstoff-Thema? Was sind die Themen und Schwerpunkte? (Was sind die Aufgaben des VSG in der Wasserstoffbranche? Welche konkreten Projekte sind in Gange und mit welchen Akteuren?)		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Aufgaben und Projekte VSG Position VSG zu H2 Zusammenarbeit mit anderen Akteuren	- Zusammenarbeit mit Politik? - Zusammenarbeit mit BFE? - Zusammenarbeit mit Unternehmen? - Wo liegt bezüglich der Zusammenarbeit mit anderen Akteuren Verbesserungspotential? - Kommt es oft zu Interessenskonflikten oder besteht oftmals Einigkeit?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 4: Welche Potentiale sieht der VSG in grünem Wasserstoff als Energieträger in der Produktion und in der Anwendung? Wofür kann grüner Wasserstoff in der Schweiz angewendet werden? Auf welche Anwendungen setzt der VSG den Fokus?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Potentiale Anwendung Herstellung	- Gazette Nr.3/2023: Prozesswärme und Anwendung in Industrie - Studie GKS_H2-Leitfaden 2023_de von Gebäude Klima Schweiz: Wasserstoffeinsatz in der Industrie und der Gebäudetechnik: VSG wirkte mit, wie schätzt VSG das Potential von H2 für die stationäre Nutzung von H2 in Gebäuden ein? - Wie steht VSG zu Einsatz von H2 in der Mobilität? - Kann [deiner Meinung, bzw. der des VSG] H2 in der CH hergestellt werden? - Ressourcen? - ...	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? Möchtest du noch etwas anfügen?

Frage 5: Welche Herausforderungen und Probleme bestehen aktuell aus Sicht des VSG und wo könnten in Zukunft weitere Probleme auftreten? Einerseits in der Schweiz, aber auch auf einer internationalen Ebene.		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Probleme Herausforderungen Trade-Offs? Hype Symbolpolitik	- Genügend Ressourcen und Technologien/Infrastruktur? - Könnte Wasserstoff auch eher ein Hype sein, welcher schlussendlich mehr Probleme mit sich bringt oder Trade-Offs entstehen lässt, als dass er zu einer nachhaltigen Energieversorgung beiträgt? - Ist viel auch Symbolpolitik und ein Mitgehen mit anderen Ländern? - Umnutzung Gasleitungen realistisch? (s. auch Frage 6) H2-Barometer Nr. 2 – H2 an Tankstellen - H2 aktuell nicht wettbewerbsfähig im Vergleich zu Diesel, Benzin od. Strom	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 6: s. auch Frage 7 zu Import - Die EU will bis 2050 die Erdgaspipelines auf Wasserstoff umstellen (Wachsmuth et al., 2023) - Transigas AG seit 2023 Mitglied bei EHB Probleme der Umnutzung von Erdgas-Pipelines zu H2-Pipelines: - Wasserstoffversprödung (molekulares Gas, welches in Spalten etc. eindringt)¹⁴, Abnahme der Widerstandsfähigkeit von Stahl und Verschlechterung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften von Stahl (Nykyforchyn et al., 2021) - Verdichterstationen: es bräuchte dreifache Verdichtungsleistung ➔ Technisch gesehen möglich, aber viele Ressourcen notwendig. Wie schätzt der VSG die Umrüstung der Erdgaspipelines ein? Sind die Pläne des EHB / der EU realistisch und wie ist die Situation in der Schweiz?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Umnutzung Erdgaspipelines Einschätzung/Position VSG EU und EHB	- Inwiefern ist das VSG an der Umrüstung beteiligt?	Was meinst du genau damit?

¹⁴ Verbesserung der Wasserstoffversprödung durch: Innenbeschichtung zum chemischen Schutz des Stahls, Überwachung, Vermeiden von grossen Druckschwankungen, Beimischung von Zersetzungshemmern (Wachsmuth et al., 2023, S. 141)

Anschluss Schweiz	- Wäre ein Transport per Transit (Schiene oder Strasse) eine bessere Option? - Ist ein Anschluss and European Hydrogen Backbone realistisch? Welche Massnahmen sollten von wem getroffen werden?	Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 7: Anschluss an Frage 6 Das BFE sieht ab 2035 einen Import von Wasserstoff vor, bis dann könne der Bedarf mit inländischer Produktion gedeckt werden. Wie beurteilt der VSG Ansätze zum Import von Wasserstoff und die Pläne des BFE, ab 2035 zu importieren? Und die Zusammenarbeit mit internationalen Akteuren? Wie sieht das weitere Vorgehen aus?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Import Internationale Zusammenarbeit	- «Import ab 2035 zentral» → Ist dies realistisch? H2-Barometer Nr.2: potentieller Import v.a. Nordafrika, kleiner Teil Nordeuropa - Günstiger als CH-Produktion, Begründung liegt in klimatisch günstigen Bedingungen für Stromerzeugung. → was ist mit Wasser sowie ungerechter Zugang zu Energie etc.?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 8: Anschlussfrage Import Kriterien («Zur Erschliessung der Importpotentiale ist eine frühzeitige Anbindung der Schweiz an ein europäisches Wasserstoffleitungsnetz essentiell. Die wichtigsten Importkorridore sind die aus dem amerikanischen und afrikanischen Raum sowie dem Nahen und Mittleren Osten. (H2-Baro-Nr3-202304-DE, S. 6)» → Im H2-Barometer Nr. 3 sind verschiedene Weltregionen aufgelistet, die für Import in Frage kommen. Verfolgt der VSG dabei bestimmte Kriterien (ökologisch, sozial, ökonomisch) bezüglich der Importländer? Hat der VSG bereits konkrete Länder im Blick? (konkreter als z.B. «amerikanischer od. afrikanischer Raum») oder wartet man hier auf die des BR durch die Wasserstoffstrategie vom BFE? - Wie wirkt sich z.B. der Krieg in der Ukraine auf den Import von Wasserstoff aus? - Wie beurteilt der VSG Importe aus autoritären Staaten wie Saudi-Arabien? - Wie bewertet der VSG Importe aus Staaten, in denen unter den Folgen der H2-Produktion bspw. indigene Bevölkerung oder Minderheiten leiden?		

○ Marokko: Produktion in umstrittenem Gebiet der Westsahara, ungleicher Zugang zu Wasser und Energie für Lokale Bevölkerung (Sahrawis) ○ Namibia: Auswirkungen auf Nomad:innen und indigene Bevölkerung ○ Chile: ökologische und soziale Folgen ○ Kanada: Auswirkungen und Nicht-Einbeziehen der indigenen Bevölkerung										
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen								
Hydrogen/Energy Justice Human Rights Green Grabbing Neo-Kolonialismus Kriterien an Exportländer	- Besteht das Risiko zu Green Grabbing oder Neo-Kolonialismus? - Wie beurteilt das VSG Situationen bezüglich Menschenrechte, ungleichem Zugang zu Energie, Unterdrückung (indigener) Bevölkerungsgruppen etc.?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?								
Allgemeine Punkte bereit haben: - ungleicher Zugang zu (bereits knapper Ressource) Wasser und Energie - Cost & Benefits ungerecht verteilt, da Globaler Norden profitiert von «grüner Energie» und Globaler Süden unter den Produktionsfolgen leidet -> Neo-Kolonialismus										
Frage 9: Im Dokument Gazette Nr.3/2023, S.2 werden Massnahmen vorgestellt zur Etablierung einer Wasserstoffwirtschaft in der Schweiz: Massnahmen zur Etablierung einer Wasserstoffwirtschaft in der Schweiz ab 2025 <table><tr><td>Investitionsentscheid zur Umrüstung der Transitgasleitung</td><td>Ausbau der Wasserstoffproduktion in der Schweiz</td></tr><tr><td>Umrüstung einzelner Gasnetze auf Wasserstoff</td><td>Aufbau von Wasserstoffinseln (z. B. Industrieareale)</td></tr><tr><td>Umrüstung von Industrieprozessen auf Wasserstoff</td><td>Ausbau der Wasserstoff-LKW-Flotte</td></tr><tr><td>Anschluss ans europäische Wasserstoffnetz (ab 2035)</td><td>Import von Wasserstoff via Gasnetz (ab 2035)</td></tr></table>			Investitionsentscheid zur Umrüstung der Transitgasleitung	Ausbau der Wasserstoffproduktion in der Schweiz	Umrüstung einzelner Gasnetze auf Wasserstoff	Aufbau von Wasserstoffinseln (z. B. Industrieareale)	Umrüstung von Industrieprozessen auf Wasserstoff	Ausbau der Wasserstoff-LKW-Flotte	Anschluss ans europäische Wasserstoffnetz (ab 2035)	Import von Wasserstoff via Gasnetz (ab 2035)
Investitionsentscheid zur Umrüstung der Transitgasleitung	Ausbau der Wasserstoffproduktion in der Schweiz									
Umrüstung einzelner Gasnetze auf Wasserstoff	Aufbau von Wasserstoffinseln (z. B. Industrieareale)									
Umrüstung von Industrieprozessen auf Wasserstoff	Ausbau der Wasserstoff-LKW-Flotte									
Anschluss ans europäische Wasserstoffnetz (ab 2035)	Import von Wasserstoff via Gasnetz (ab 2035)									
An wen richten sich diese Massnahmen? Was erwartet der VSG von den verschiedenen Akteuren? Und was wird der VSG selber unternehmen?										
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen								
Massnahmen Erwartungen Vorgehen	- Abwarten auf H2-Strategie des BR? - ...	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?								
Frage 10: Wie schätzt du die weitere Entwicklung von Wasserstoff in der Schweiz ein, welche Schritte wird der VSG machen und sollten unternommen werden, welche Rolle spielt dabei das BFE? Was muss die Politik machen respektive entscheiden?										

Wo siehst du die Wasserstoffbranche in 2030 oder in 2050?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Ausblick BFE Politik Einschätzung	- Wer liegt in der Verantwortung der Weiterentwicklung? - Was sollte von Seiten der Politik geschehen? - Welche Rolle spielt das BFE?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 11: Evtl. kurzes Fazit erstellen: Position VSG in CH Zusammenarbeit Potentiale Herausforderungen Import und geopolitische Faktoren Weiteres Vorgehen		
Frage 12: Möchtest du zum Abschluss noch etwas ergänzen oder anfügen, das dir wichtig ist, aber bisher noch nicht zur Sprache kam?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Abschlussfrage	-	-
Abschluss Bedanken Erneute Kontaktaufnahme bei weiteren Fragen? Teilen der Ergebnisse falls erwünscht?		

Interviewleitfaden Transitgas AG

Donnerstag 18.01.2024, 09:15 Uhr per Teams

Einleitung: Begrüssung Ziel der BA kurz erläutern Einwilligung zur Aufnahme und Benutzung der Daten bestätigen		
Zum Einstieg habe ich zwei Fragen zu deiner Berufslaufbahn und deiner aktuellen Stelle. Frage 1.1: Zum Einstieg können Sie mir gerne erzählen, wie Sie zu dieser Stelle gekommen sind, bzw. wie Ihr beruflicher Werdegang bisher aussah.		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/ Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Einstiegsfrage Werdegang	-	-
Frage 1.2: - Und was sind nun deine Aufgaben bei Transitgas AG und wie sind Sie mit Wasserstoff in Berührung gekommen?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/ Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Position/Aufgaben Verbindungen zu Wasserstoff	-	-
Frage 2: Je nach Produktionsart ist Wasserstoff mit einer anderen Farbe gekennzeichnet. Laut einem Bericht des BR (Nov. 2023) stammen in der Schweiz fast 90% der Produktion aus fossilen Quellen. Wenn Transitgas AG und auch wir folglich von Wasserstoff sprechen, handelt es sich um grünen Wasserstoff oder kommt für Transitgas AG auch grauer oder blauer Wasserstoff in Frage?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Definition Wasserstoff Klärung: wenn wir folglich von H2 sprechen, sprechen wir von grünem H2?	- Falls blauer oder grauer H2: Wo und wie würde CO2 gespeichert werden? - Erdgas oder Erdöl? - Grauer/blauer als Übergangslösung eine Option?	Was meinen Sie genau damit? Könnten Sie das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt Ihnen sonst noch etwas dazu ein? / Möchten Sie noch etwas anfügen?
Frage 3: Was sind die Aufgaben und Rollen von Transitgas AG? Wer ist der Träger? Welche Unternehmen? Wie positioniert sich Transitgas AG im Wasserstoff-Thema? Was sind die Themen und Schwerpunkte? Wie sieht die Zusammenarbeit mit anderen Akteuren aus? Und dem BFE?		

Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Aufgaben und Projekte Stellung Transitgas AG zu H2 Zusammenarbeit mit anderen Akteuren	- Zusammenarbeit mit Politik? - Zusammenarbeit mit BFE? - Zusammenarbeit mit Unternehmen? - Wo liegt bezüglich der Zusammenarbeit mit anderen Akteuren Verbesserungspotential? - Kommt es oft zu Interessenskonflikten oder besteht oftmals Einigkeit?	Was meinen Sie genau damit? Könnten Sie das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt Ihnen sonst noch etwas dazu ein? / Möchten Sie noch etwas anfügen?
Frage 4: Welche Potentiale sieht Transitgas AG in grünem Wasserstoff als Energieträger? Wofür kann grüner Wasserstoff in der Schweiz angewendet werden? Auf welche Anwendungen setzt Transitgas AG den Fokus?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Potentiale Anwendung Herstellung	- Inwiefern ist die Anwendung relevant für Transitgas AG? (da sie eher zuständig sind für Transport) - Industrie? Mobilität? - Kann [Ihrer Meinung, bzw. der von Transitgas AG] H2 in der CH hergestellt werden? Oder richten Sie die Infrastruktur auf Import aus? - Ressourcen?	Was meinen Sie genau damit? Könnten Sie das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt Ihnen sonst noch etwas dazu ein? / Möchten Sie noch etwas anfügen?
Frage 5: Welche Herausforderungen und Probleme bestehen aktuell aus Sicht von Transitgas AG und wo könnten in Zukunft weitere Probleme auftreten? Einerseits in der Schweiz, aber auch auf einer internationalen Ebene.		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Probleme Herausforderungen Trade-Offs? Hype Symbolpolitik	- Genügend Ressourcen und Technologien/Infrastruktur? - Könnte Wasserstoff auch eher ein Hype sein, welcher schlussendlich mehr Probleme mit sich bringt oder Trade-Offs entstehen lässt, als dass er zu einer nachhaltigen Energieversorgung beiträgt? - Ist viel auch Symbolpolitik und ein Mitgehen mit anderen Ländern?	Was meinen Sie genau damit? Könnten Sie das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt Ihnen sonst noch etwas dazu ein? / Möchten Sie noch etwas anfügen?

	- Ist eine Umnutzung der Gasleitungen realistisch? (s. Frage 6)	
Frage 6: - Die EU will bis 2050 die Erdgaspipelines auf Wasserstoff umstellen (Wachsmuth et al., 2023) - Transitgas AG seit 2023 Mitglied bei EHB Wie schätzt Transitgas AG die Umnutzung oder einen Neubau der/einer H2-Erdgaspipeline ein? Könnten Sie erklären, wie Transitgas AG bei der Umnutzung vorgehen wird? Ist die Technologie ausgereift genug? Sind die Pläne der EU/ des EHB realistisch und sieht der zeitliche Rahmen in der Schweiz aus? Je nach Gesprächsverlauf: Und was ist mit folgenden Problemen der Umnutzung von Erdgas-Pipelines zu H2-Pipelines? - Wasserstoffversprödung (molekulares Gas, welches in Spalten etc. eindringt), Abnahme der Widerstandsfähigkeit von Stahl und Verschlechterung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften von Stahl (Nykyforchyn et al., 2021) - Verdichterstationen: es bräuchte dreifache Verdichtungsleistung → Technisch gesehen möglich, aber viele Ressourcen notwendig		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Umnutzung Erdgaspipelines Einschätzung/Position Technische Umsetzung Zeitlicher Rahmen EU und EHB Probleme	- Gehen Sie von einer Mischung mit Erdgas aus oder wäre reiner H2-Transport möglich? - Unter welchen Bedingungen wäre eine neue H2-Pipeline eine Option? - Welche Massnahmen sollten von wem getroffen werden, damit die CH möglichst rasch an EHB angeschlossen wäre?	Was meinen Sie genau damit? Könnten Sie das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt Ihnen sonst noch etwas dazu ein? / Möchten Sie noch etwas anfügen?

Frage 7:

Das BFE sieht ab 2035 einen Import von Wasserstoff vor, bis dann könne der Bedarf mit inländischer Produktion gedeckt werden.

Wie beurteilt Transitgas AG Ansätze zum Import von Wasserstoff und die Pläne des BFE, ab 2035 zu importieren?

Wie sieht das weitere Vorgehen aus?

Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit mit EHB und was verspricht sich Transitgas AG von der Mitgliedschaft?

Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Import Internationale Zusammenarbeit (EHB)	- «Import ab 2035 zentral» ➔ Ist dies realistisch? - Ist Transitgas AG aktiv bzgl. Importen oder primär zuständig für die Infrastruktur und deshalb weniger interessiert an der konkreten Herkunft von H2? Falls Herkunft relevant ist: - Welche Kriterien verfolgt Transitgas AG?	Was meinen Sie genau damit? Könnten Sie das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt Ihnen sonst noch etwas dazu ein? / Möchten Sie noch etwas anfügen?

Frage 8: anschliessend an Frage 7

Ist Transitgas AG aktiv bzgl. Importen oder primär zuständig für die Infrastruktur und deshalb weniger interessiert an der konkreten Herkunft von H2, oder spielt diese auch eine Rolle?

Sieht Transitgas AG auch bestimmte Risiken bezüglich des Imports?

Auf welche Kriterien achtet Transitgas AG?

•Wie wirkt sich z.B. der Krieg in der Ukraine auf den Import von Wasserstoff aus aber auch auf Erdgas?

•Wie beurteilt Transitgas AG Importe aus autoritären Staaten wie Saudi-Arabien?

•Wie bewertet das BFE Importe aus Staaten, in denen unter den Folgen der H2 Produktion bspw. indigene Bevölkerung oder Minderheiten leiden?

- Marokko: Produktion in umstrittenem Gebiet der Westsahara, ungleicher Zugang zu Wasser und Energie für Lokale Bevölkerung (Sahrawis)
- Namibia: Auswirkungen auf Nomad:innen und indigene Bevölkerung
- Chile: ökologische und soziale Folgen
- Kanada: Auswirkungen und Nicht-Einbeziehen der indigenen Bevölkerung

Und wie sieht das weitere Vorgehen von Transitgas AG aus?

Allgemeine Punkte bereit haben:

- ungleicher Zugang zu (bereits knapper Ressource) Wasser und Energie
- Cost & Benefits ungerecht verteilt, da Globaler Norden profitiert von «grüner Energie» und Globaler Süden unter den Produktionsfolgen leidet -> Neo-Kolonialismus

Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Hydrogen/Energy Justice Human Rights	- Besteht das Risiko zu Green Grabbing oder Neo-Kolonialismus?	Was meinen Sie genau damit? Könnten Sie das noch etwas genauer erklären/erläutern?

Green Grabbing Neo-Kolonialismus Kriterien an Exportländer	- Wie beurteilt Transitgas AG Situationen bezüglich Menschenrechte, ungleichem Zugang zu Energie, Unterdrückung (indigener) Bevölkerungsgruppen etc.?	Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt Ihnen sonst noch etwas dazu ein? / Möchten Sie noch etwas anfügen?
Frage 9: Wie schätzen Sie die weitere Entwicklung von Wasserstoff in der Schweiz ein, welche Schritte sollten unternommen werden / wird Transitgas AG machen? Was muss die Politik machen respektive entscheiden und welche Rolle spielt das BFE dabei? Wo sehen die die Wasserstoffindustrie im 2030 und 2050?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Ausblick	- Wer liegt in der Verantwortung der Weiterentwicklung? - Was sollte von Seiten der Politik geschehen?	Was meinen Sie genau damit? Könnten Sie das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt Ihnen sonst noch etwas dazu ein? / Möchten Sie noch etwas anfügen?
Frage 11: Evtl. kurzes Fazit erstellen: Position Transitgas AG in CH Zusammenarbeit Potentiale Herausforderungen Import Weiteres Vorgehen		
Frage 12: Möchten Sie zum Abschluss noch etwas ergänzen oder anfügen, das Ihnen wichtig ist, aber bisher noch nicht zur Sprache kam?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Abschlussfrage	-	-
Abschluss Bedanken Erneute Kontaktaufnahme bei weiteren Fragen? Teilen der Ergebnisse falls erwünscht?		

Interviewleitfaden Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs SVGW

Montag 22.01.2024, 15:00 Uhr per Teams

Einleitung: Begrüssung Ziel der BA kurz erläutern Einwilligung zur Aufnahme und Benutzung der Daten bestätigen		
Zum Einstieg habe ich zwei Fragen zu Ihrer Berufslaufbahn und Ihrer aktuellen Stelle. Frage 1.1: Zum Einstieg können Sie mir gerne erzählen, wie Sie zu dieser Stelle gekommen sind, bzw. wie Ihr beruflicher Werdegang bisher aussah.		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/ Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Einstiegsfrage Werdegang	-	-
Frage 1.2: Und was sind nun deine Aufgaben bei SVGW und wie sind Sie mit Wasserstoff in Berührung gekommen?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	- Unterfragen/ Nachfragen	- Aufrechterhaltungsfragen
Position/Aufgaben Verbindungen zu Wasserstoff	-	-
Frage 2: Je nach Produktionsart ist Wasserstoff mit einer anderen Farbe gekennzeichnet. Laut einem Bericht des BR (Nov. 2023) stammen in der Schweiz fast 90% der Produktion aus fossilen Quellen. Wenn der SVGW und auch wir folglich von Wasserstoff sprechen, handelt es sich um grünen Wasserstoff oder kommt für den SVGW auch grauer oder blauer Wasserstoff in Frage?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Definition Wasserstoff Klärung: wenn wir folglich von H2 sprechen, sprechen wir von grünem H2?	- Falls blauer oder grauer H2: Wo und wie würde CO2 gespeichert werden? - Erdgas oder Erdöl? - Grauer/blauer als Übergangslösung eine Option?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?

Frage 3: Was sind die Aufgaben und Rollen des SVGW? Wie positioniert sich der SVGW im Wasserstoff-Thema? Was sind die Themen und Schwerpunkte? (Was sind die Aufgaben des SVGW in der Wasserstoffbranche? Welche konkreten Projekte sind in Gange und mit welchen Akteuren?)		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Aufgaben und Projekte SVGW Position SVGW zu H2 Zusammenarbeit mit anderen Akteuren	- Zusammenarbeit mit Politik? - Zusammenarbeit mit BFE? - Zusammenarbeit mit Unternehmen? - Wo liegt bezüglich der Zusammenarbeit mit anderen Akteuren Verbesserungspotential? - Kommt es oft zu Interessenskonflikten oder besteht oftmals Einigkeit?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 4: Welche Potentiale sieht der SVGW in grünem Wasserstoff als Energieträger in der Produktion und der Anwendung? Auf welche Anwendungen setzt der SVGW den Fokus?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Potentiale Anwendung Herstellung	- Mobilität? Nur Schwertransport oder auch PW? - Industrie? - Wärme?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? Möchtest du noch etwas anfügen?

Frage 5: Welche Herausforderungen und Probleme bestehen aktuell aus Sicht des SVGW und wo könnten in Zukunft weitere Probleme auftreten? → Schweiz und internationale Ebene		
Hype & Symbolpolitik? Trade-Offs?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Probleme Herausforderungen Trade-Offs? Hype Symbolpolitik	- Produktion in CH: - o Solarenergie schwierig auszubauen? - Genügend Ressourcen und Technologien/Infrastruktur? - Könnte Wasserstoff auch eher ein Hype sein, welcher schlussendlich mehr Probleme mit sich bringt oder Trade-Offs entstehen lässt, als dass er zu einer nachhaltigen Energieversorgung beiträgt? - Umnutzung Gasleitungen realistisch? (s. auch Frage 6)	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 6: s. auch Frage 7 zu Import - Die EU will bis 2050 die Erdgaspipelines auf Wasserstoff umstellen (Wachsmuth et al., 2023) - Transitgas AG seit 2023 Mitglied bei EHB - «Als ersten Schritt hat der Bundesrat die Rohrleitungsverordnung auf den 1. Juli 2023 revidiert, um deren Anwendungsbereich auf Wasserstoff auszuweiten.» (Bericht BR, Nov.23, S.22) Wie schätzt der SVGW die Umrüstung der Erdgaspipelines ein? [Gerne auch kurz erklären, wie eine Umrüstung aussehen würde]		
Sind die Pläne der EU realistisch und wie ist die Situation in der Schweiz?		
Je nach Gesprächsverlauf: Und was ist mit folgenden Problemen der Umnutzung von Erdgas-Pipelines zu H2-Pipelines? Sind diese irrelevant, einfach zu lösen oder stellen die Branche vor grosse Herausforderungen?		
Probleme der Umnutzung von Erdgas-Pipelines zu H2-Pipelines: - Wasserstoffversprödung (molekulares Gas, welches in Spalten etc. eindringt)¹⁵, Abnahme der Widerstandsfähigkeit von Stahl und Verschlechterung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften von Stahl (Nykyforchyn et al., 2021) - Verdichterstationen: es bräuchte dreifache Verdichtungsleistung → Technisch gesehen möglich, aber viele Ressourcen notwendig.		

¹⁵ Verbesserung der Wasserstoffversprödung durch: Innenbeschichtung zum chemischen Schutz des Stahls, Überwachung, Vermeiden von grossen Druckschwankungen, Beimischung von Zersetzungshemmern (Wachsmuth et al., 2023, S. 141)

Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Umnutzung Erdgaspipelines Einschätzung/Position SVGW EU und EHB Anschluss Schweiz	- Inwiefern ist das SVGW an der Umrüstung beteiligt? (Infrastruktur, Forschung, politischer Einfluss?) - (wann) wäre ein Transport per Transit (Schiene oder Strasse) eine bessere Option? - Ist ein Anschluss and European Hydrogen Backbone realistisch? Welche Massnahmen sollten dazu von wem getroffen werden?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 7: Anschluss an Frage 6 Das BFE sieht ab 2035 einen Import von Wasserstoff vor, bis dann könne der Bedarf mit inländischer Produktion gedeckt werden. Wie beurteilt der SVGW Ansätze zum Import von Wasserstoff und die Pläne des BFE, ab 2035 zu importieren? Und die Zusammenarbeit mit internationalen Akteuren? Wie sieht das weitere Vorgehen aus?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Import Internationale Zusammenarbeit	- «Import ab 2035 zentral» ➔ Ist dies realistisch?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 8: Anschlussfrage Import Kriterien («Zur Erschliessung der Importpotentiale ist eine frühzeitige Anbindung der Schweiz an ein europäisches Wasserstoffleitungsnetz essentiell. Die wichtigsten Importkorridore sind die aus dem <i>amerikanischen und afrikanischen Raum sowie dem Nahen und Mittleren Osten</i>. (H2-Baro-Nr3-202304-DE, S. 6)» → VSG, wie steht der SVGW dazu? Verfolgt der SVGW bestimmte Kriterien (ökologisch, sozial, ökonomisch) bezüglich der Importländer? Hat der SVGW bereits konkrete Länder im Blick oder liegt diese Entscheidung aus der Sicht des VSG allein beim BR (durch die Wasserstoffstrategie BFE)? - Wie wirkt sich z.B. der Krieg in der Ukraine auf den Import von Wasserstoff aus? - Wie beurteilt der VSG Importe aus autoritären Staaten wie Saudi-Arabien? - Wie bewertet der VSG Importe aus Staaten, in denen unter den Folgen der H2-Produktion bspw. indigene Bevölkerung oder Minderheiten leiden? • Marokko: Produktion in umstrittenem Gebiet der Westsahara, ungleicher Zugang zu Wasser und Energie für Lokale Bevölkerung (Sahrawis) • Namibia: Auswirkungen auf Nomad:innen und indigene Bevölkerung • Chile: ökologische und soziale Folgen		

Kanada: Auswirkungen und Nicht-Einbeziehen der indigenen Bevölkerung		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Hydrogen/Energy Justice Human Rights Green Grabbing Neo-Kolonialismus Kriterien an Exportländer	- Besteht das Risiko zu Green Grabbing oder Neo-Kolonialismus? - Wie beurteilt das SVGW Situationen bezüglich Menschenrechte, ungleichem Zugang zu Energie, Unterdrückung (indigener) Bevölkerungsgruppen etc.?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 10: Ausblick Wie schätzt du die weitere Entwicklung von Wasserstoff in der Schweiz ein, welche Schritte sollten unternommen werden und wird der SVGW machen? 2030, 2050? Was sind die Erwartungen an das BFE? Was muss die Politik machen respektive entscheiden?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Massnahmen Erwartungen Vorgehen Ausblick	Wer liegt in der Verantwortung der Weiterentwicklung?	Was meinst du genau damit? Könntest du das noch etwas genauer erklären/erläutern? Habe ich es richtig verstanden, dass... Fällt dir sonst noch etwas dazu ein? / Möchtest du noch etwas anfügen?
Frage 11: Evtl. kurzes Fazit erstellen: Position SVGW in CH Zusammenarbeit Potentiale Herausforderungen Import Weiteres Vorgehen		
Frage 12: Möchtest du zum Abschluss noch etwas ergänzen oder anfügen, das dir wichtig ist, aber bisher noch nicht zur Sprache kam?		
Inhaltliche Aspekte der Frage	Unterfragen/Nachfragen	Aufrechterhaltungsfragen
Abschlussfrage	-	-
Abschluss Bedanken Erneute Kontaktaufnahme bei weiteren Fragen? Teilen der Ergebnisse falls erwünscht?		

Transkript Interview Bundesamt für Energie BFE

Kommentar: Das Interview wurde am 12.01.2024 auf MS Teams durchgeführt, das Gespräch dauerte insgesamt knapp 40 Minuten.

Interviewerin: I (Svenja Jakob)

Befragte Person: B (Name bleibt anonym)

I: Jetzt ist die Aufnahme gestartet. Gut. Okay, dann ja, danke nochmal für deine Zeit übrigens. Und dann erzähle ich nochmal kurz, um was es in meiner Bachelorarbeit geht. Und zwar möchte ich verschiedene Akteure aus der Schweiz analysieren. Vor allem bezogen auf geopolitische Aspekte und Potenzial und Herausforderungen, die sie in grünem Wasserstoff als Energieträger für die Schweiz sehen. Da ich Humangeographie studiere und auch noch Politik im Nebenfach, geht es mir nicht wirklich um einen technischen Hintergrund. Das schon teilweise, aber der Fokus ist schon mehr auf den sozialen Aspekten. Vor allem, weil ich bei meiner Recherche gemerkt habe, dass es dort schon noch eine Forschungslücke gibt. Und für mein Studium ist es halt auch relevant, weil wir haben recht viel eben mit erneuerbaren, also nein, nachhaltiger Entwicklung zu tun und Klimawandel und dadurch halt auch erneuerbare Energien und ja, dadurch kommen halt auch immer, immer wieder neue Probleme und Abhängigkeiten. Genau. Und ja, das ist es so von meinem Teil.
#00:01:24#

B: Spannend, ja. #00:01:25#

I: Dann würde ich zum Einstieg so ein paar Fragen zu dir stellen. Du kannst mir sonst gerne erzählen, wie du zu deiner Stelle gekommen bist und was so dein beruflicher Hintergrund ist. #00:01:27#

B: Ja, also ich habe Umweltnaturwissenschaften studiert an der ETH. Mit der Vertiefung Welt, ehh, Mensch-Umwelt-Systeme, aber ich glaube, sie nennen es heute ein bisschen anders. Ich weiss nicht, der Name hat sich wieder geändert. Es sind schon mehr die sozialen und ökonomischen Aspekte und die Schnittstelle zwischen Umwelt und Menschen, also Politik, Gesellschaft, Wirtschaft. Das war so der Fokus. Ich habe dann meine Masterarbeit im Bereich CDM gemacht. Das sind Clean Development Mechanisms, also das sind so Klimaschutzprojekte, die man im Ausland gemacht hat und wo man zertifiziert hat. Und dann im Anschluss habe ich am Flughafen Zürich gearbeitet, dort im Lärm- und Anwohnerschutz. Und bin dann eigentlich schon zum BFE gekommen. Ich habe dann bis Anfang dieses Jahres noch auch im Klimaschutz gearbeitet. Also Wasserstoff mache ich erst seit Februar. Das sind, ich weiss nicht, ob es dir etwas sagt, das sind Treibstoffimporteure in der Schweiz, die einen Teil der Emissionen kompensieren müssen und das sind die Kompensationsprojekte. Das ist ähnlich wie die CDM-Projekte, die man international hatte. Das habe ich gemacht. Und ich war dort hauptsächlich für die Schnittstellen zuständig zu den Energiethemen. Es hat auch ein paar Wasserstoffprojekte in diesen Kompensationsprojekten drin. Neu dazugekommen vor ein paar Jahren sind die Auslandsprojekte, wo man eben auch die Idee hat, dass man die Energieprojekte, oder Landwirtschaft gibt es auch einiges oder im Verkehr, im Ausland umsetzt und sich dann die Reduktion in der Schweiz anrechnet. Das habe ich hauptsächlich gemacht. Und seit diesem Jahr bin ich im Wasserstoff tätig. Ja, es war recht ein Themenwechsel, also ich kenne zwar die energiepolitischen Instrumente sehr gut, aber vorher bin ich mehr im Vollzug tätig

gewesen und in der Entwicklung von solchen Instrumenten und weniger im Strategischen, was jetzt neu dazukommt. Ja. #00:03:57#

I: Okay. Und was machst du jetzt genau? Also bist du verantwortlich für eben Strategieentwicklungen bezüglich dem Wasserstoff? #00:04:07#

B: Ja, wir haben ja einen politischen Auftrag über mehrere Vorstösse, Motionen, Postulate. Zuerst haben wir eine Auslegeordnung machen müssen für den Wasserstoff. Die ist am 15. November ist die veröffentlicht worden. Das kennst du wahrscheinlich, oder? #00:04:25#

I: Ja, ja. #00:04:27#

B: Genau, das ist so ein Auftrag aus der Politik. Das ist schon gelaufen, als ich intern gewechselt habe. Ich habe mich dann einfach noch in den Schlussarbeiten unterstützt. Und jetzt sind im Wasserstoffbereich [REDACTED] und ich, wo sich das hauptsächlich aufteilen, das Koordinieren und Organisieren von den unterschiedlichen Studien. Also es gibt unsere Sektion Netz zum Beispiel, die macht eigene Arbeiten in diesem Bereich. Wir müssen einfach schauen, dass alles, was in dieser Motion Sutter verlangt wird, zu dieser Wasserstoffstrategie, irgendwie im BFE erarbeitet wird. Also da habe ich eher so den Überblick, aber bin auch nicht technisch im Detail drin. Dann eben die Studien mit euch, also mit der SIGA, wo ich es hauptsächlich betreue. Der Wärmebereich ist halt von meiner vorherigen Tätigkeit her, da kann ich mich am besten auswählen, also wenn es ums Wärmenetz geht. Im Moment sind wir, haben wir schon relativ viel von der Strategie, was halt am schwierigsten ist, ist die Bedarfsabschätzung. Wie viel brauchen wir 20050? Das ist schwierig heute schon zu sagen. Da reden wir mit unterschiedlichen Akteuren, versuchen Umfragen zu machen, haben Studien in Auftrag gegeben. Das sind so die Arbeiten, die ich mache und dann halt ganz einfach schreiben. Die Strategie schreibt sich auch nicht von alleine. Das kennst du ja auch. Du bist Grundlagen erarbeiten, aber am Schluss musst du es dann auch irgendwie auf den Boden bringen. #00:05:57#

I: Ja, spannend. Gut, und jetzt, wenn wir von Wasserstoff reden, in der Schweiz stammen ja immer noch fast 90 Prozent aus fossilen Energien und ist denn für das BFE, also ja, eben blauer oder grauer Wasserstoff auch eine Option? Oder wenn wir jetzt so im Interview folglich von Wasserstoff reden, bezieht sich das auf grünen Wasserstoff? #00:06:27#

B: Also die Motion Sutter, die eigentlich Grundlage ist für die Strategie, ist im Verlauf der Diskussionen so angepasst worden, dass man von CO₂-neutralem Wasserstoff redet. Jetzt was ist CO₂-neutral? Man kann sich darüber streiten, ob blauer Wasserstoff auch dazugehört. Es gibt vom BFE das Positionspapier zum blauen Wasserstoff, wo eigentlich recht genau festgehalten ist. Das ist in Zusammenarbeit mit dem BAFU, wenn ich mich nicht irre, gemacht worden. Es ist halt schon so, dass ein Grossteil von Methan noch in die Atmosphäre gelangt. Jetzt für uns ist das nicht die optimale Lösung. Wir bevorzugen grünen Wasserstoff. Aber es ist nicht so, dass wir Vorschriften machen, also wir werden nicht andere Arten von Wasserstoffen verbieten. Das sicher nicht, aber wenn es dann mal Förderungen geben sollte, wird sicher grüner Wasserstoff bevorzugt. #00:07:25#

- I: Ja, okay. Gut. Und dann würden wir jetzt noch ein bisschen über die Rolle vom BFE in der Wasserstoffbranche reden. Gut, du hast ja jetzt eigentlich schon gesagt, die Hauptaufgaben sind in dem Fall jetzt die Strategie auszuarbeiten, oder? #00:07:44#
- B: Ja, im Moment genau, und rechtliche Grundlagen schaffen. Also Es ist ja so in der Schweiz, im Unterschied zu anderen Ländern, wie zum Beispiel Deutschland, Deutschland macht eher Industriepolitik, als das die Schweiz macht. In der Schweiz ist die Energiebranche zuständig für die Beschaffung und Verteilung von Energie, also auch vom Wasserstoff. Somit wird die Schweiz nie Wasserstoff, also das Land Schweiz, wird nie Wasserstoff einkaufen im Ausland oder sich Kapazitäten sichern. Das ist die Wirtschaft, die das machen muss in der Schweiz. Aber unsere Aufgabe ist, dass wir eine Vision aufzeigen in dieser Strategie, wo geht es hin? Das ist natürlich abgeleitet vom politischen Auftrag. Und dass wir die rechtlichen Rahmenbedingungen schaffen, also Normen, Standards, Netzregulierung oder [unverständlich] Netzregulierung. Dass die rechtlichen Rahmenbedingungen stimmen und wenn nötig oder möglich und dass das Parlament das so will oder die Regierung, dass man dann auch Förderungen designt. Aber es ist nicht die Verwaltung, die entscheidet, ob es eine Förderung gibt. Man macht Vorschläge. Aber am Schluss ob jetzt die Schweizer Energiebranche den Wasserstoff importieren will oder nicht, das kann man ihnen nicht quasi befehlen, oder man kann es ihnen auch nicht verbieten, den Markt, der das [unverständlich]. #00:09:15#
- I: Okay, dann tut ihr wirklich einfach wie Empfehlungen aufstellen. #00:09:19#
- B: Ja, wo wir es sehen, wo wir es bevorzugen würden. Vielleicht ein Beispiel, in dieser Strategie wird nicht drinstehen „Wir sehen den Wasserstoff beim Heizen von kleinen Häuschen“. Würde das jetzt aber jemand für sich machen wollen, auch diese Lösungen gibt es. Das ist nicht verboten. Die Rolle der Schweizer Regierung oder der Schweizer Verwaltung ist nicht so prominent wie vielleicht in anderen Ländern. #00:09:50#
- I: Und mit welchen Akteuren schafft ihr im Moment so zusammen? #00:09:56#
- B: Wir haben zum Beispiel eine Roundtable mit der Gasbranche, dort sind aber auch noch Energieversorger und Kantone dabei. Schon hauptsächlich Gasbranche. Wir haben auch mit den Industrievertretern, also mit den Verbänden der Industrie, haben wir versucht herauszufinden, was könnte so der Bedarf sein. Wir schaffen mit anderen Ämtern zusammen, eben mit den Kantonen. Wärmeverband, es gibt einen Verband, Thermische Netz heisst der neu, weil Thermische Netz auch Wasserstoff könnte brauchen als Spitzenlast-Abdeckung, aber dazu muss man zuerst einmal herausfinden, wie, wie die Fernwärmeverbände ihre Rolle sehen in 50 Jahren oder ob sie überhaupt noch Spitzenlast brauchen oder andere Lösungen haben. Ja, so. Und dann natürlich die Forschung, und ja. #00:10:59#
- I: Und ist die Zusammenarbeit mit den Akteuren, wie gestaltet sich die? Ist die mehrheitlich positiv oder gibt es viel, irgendwie Meinungskonflikt oder so? #00:11:11#
- B: Dadurch, dass wir ja nicht Vorschriften machen, in dem Sinn, was dürfen sie machen und was nicht, ist es eigentlich mehr ein Dialog. Jetzt, die kurze Zeit, in der ich dabei bin, finde ich finde ich es eigentlich konstruktiv muss ich sagen. Man hat, man hat auch einen gesunden Menschenverstand oder. Und weil es ein freier Markt ist, sind

die Regeln wie klar. Oder auch die Unsicherheiten sind völlig nachvollziehbar. Oder beim Wasserstoff ist das ein Huhn-Ei-Problem. Und das sehen, glaube ich, alle Parteien. Man kann wirklich auch zusammensitzen und offen diskutieren. Und die Branche kann sagen, was sie braucht. Und wir können sagen, was ist möglich. Ich finde in der Schweiz, im Energiebereich zumindest, funktioniert das gut. #00:12:02#

I: Ja, okay. Und wo sieht das BFE im Moment Potenzial in grünem Wasserstoff? Wo könnte man dies... #00:12:09#

B: Meinst du beim Einsatz oder von der Produktion? #00:12:13#

I: Oder ja, sonst auch beides. Also ob man es auch in der Schweiz könnte produzieren und wo es dann in der Schweiz zum Einsatz könnte kommen. #00:12:22#

B: Ja, bei der Produktion wird sich wahrscheinlich, also ja, das sind Hypothesen gell. Bis es mal zu einem Import überhaupt kommen kann, für das fehlt die Infrastruktur im Moment noch, ist es schon möglich, dass sich ein Heimwasserstoffmarkt entwickelt. Wir haben mit dem Mantelerlass, auch den Ausbau der erneuerbaren Energien soll dieser beschleunigen. Es wird ja auch bereits Wasserstoff hergestellt in der Schweiz. Wahrscheinlich in Form, werden sich so Cluster bilden, wo Produktion und Verbrauch nahe beieinander sind. Denken wir. Es gibt schon ein Laufwasserkraftwerk, es gibt heute auch schon eine Wasserstoffherstellung. Wenn sich dann mal sollte, ein europäisches Wasserstoffnetz bilden und die Schweiz, es ist schon das Ziel, dass die Schweiz an das angeschlossen ist, es gibt ja die Transitgas, die man umrüsten kann, teilweise, ein Teil muss neu gebaut werden. Dann sehen wir so ab 35 wahrscheinlich eher, dass der Import übernimmt, weil das einfach günstiger ist und wir auch nie diese Mengen an erneuerbaren Energien, noch zusätzlich zu dem, was man sowieso schon muss zubauen, nur schon um die bestehenden Fossilen zu ersetzen, dann auch noch zusätzlich für den Wasserstoff müsste bereitstellen. Ja. Genau. #00:13:52#

I: Ja, weil das mit erneuerbaren Energien, das ist ja auch ein sehr aktuelles Problem. Also jetzt zum Beispiel, wenn man Solarinitiativen in den Alpen anschaut oder so. Und ja, ich kann mir schon vorstellen, dass es sehr schwierig ist, dann genug zu produzieren, dass es auch noch langt für den Wasserstoff. #00:14:10#

B: Ja, es ist auch ein Sektorkopplungsthema. Ja, also, Strom, Wärme, Mobilität, das ist alles ineinander rein. Es gibt sicher Länder auf dieser Welt, die ein viel grösseres Potenzial hätten, um erneuerbare Energien zu produzieren. Viel mehr Sonne, viel mehr Wind. #00:14:33#

I: Und auch mehr Platz zum Teil. #00:14:35#

B: Auch mehr Platz, ja, genau. #00:14:37#

I: Und ja, da wären wir eigentlich schon bei der nächsten Frage, und zwar bei den Herausforderungen und Problemen. Und eben, da haben wir jetzt schon erwähnt, Produktion von erneuerbarer Energie ist zu wenig. Ich weiss nicht, wie es aussieht oder wie es aussehen würde mit Wasser, ob wir genug Wasser hätten für die Elektrolyse. Aber ja, siehst du sonst auch noch, oder wo bestehen sonst die grössten Herausforderungen in der Schweiz, aber auch auf internationaler Ebene? #00:15:10#

B: In der Schweiz haben wir es schon angesprochen, es sind die erneuerbaren Energien, der Platz ist teuer. Weil Wasserstoff ist natürlich nicht so effizient, also nicht so eine

effiziente Energiequelle, wie der Strom direkt wäre. Dafür ist er besser lagerbar. Dann auch die Versorgung mit Wasserstoff aus dem Ausland. Wie gesagt, die Infrastruktur muss zuerst einmal vorhanden sein. Dann, Produktion gibt es ja noch nicht in dem Umfang, wie man sie bräuchte. Die Frage ist dann, kommt das rechtzeitig? Also die zeitlichen Komponenten, wann, zu welchen Mengen, für wen, und der Transport. Das ist auch, also der Transport von Namibia oder Australien, das sind wahnsinnige Distanzen. Wie, wer rüstet um, rüstet man überhaupt um und auch die Redundanzen. Also man kann, man muss das ja wie wechseln. Also man kann nicht einfach mal das Methan abstellen und dann hat man eine Lücke und dann fährt man den Wasserstoff hoch. Genau, das sind alles noch so Unsicherheiten. Das sind viele Player und es ist ein neuer Markt. #00:16:28#

I: Und da kommt mir jetzt noch ein in den Sinn, bezüglich dem europäischen Markt, da gibt es ja die European Hydrogen Backbone Initiative. Habt ihr dort auch irgendwie Kontakt? Also ich weiss, das Transigas AG ist ja jetzt neu Mitglied, aber die Schweiz selber ja nicht. #00:16:51#

B: Ja, es ist eigentlich auch nicht, so wie ich es verstehe, ein Verein, wo Länder dabei sind. Es ist von den Netzbetrieben zusammen eine Initiative. Wir sind mit der Transigas auch im Austausch. Also wir wissen, was sie machen. Einfach über die Akteure mal so. Aber direkt in der Planung involviert oder so ist die Schweiz nicht. #00:17:18#

I: Okay, hast du sonst noch, hast du noch etwas zu anfügen oder ist das gut? #00:17:25#

B: Das ist gut. Vielleicht kommt es mir dann noch in Sinn im Gespräch. #00:17:31#

I: Ah, genau, was auch noch ist, hast du das Gefühl, es könnte auch mehr ein Hype sein? Und dass es viel auch Symbolpolitik ist, im Sinne von, dass man jetzt halt auch eine Strategie ausbaut, aber wie die Potentiale, oder ja, weil halt jetzt so die Nachfrage so unklar ist und was es alles braucht, dass es mehr so symbolpolitisch könnte sein? #00:17:56#

B: Also irgendeine Arbeitshypothese braucht man ja und das Netto-Null-Ziel ist da bis 2050 und wenn man davon ausgeht, dass das Ziel erreicht wird, dann muss es wahrscheinlich schon Wasserstoff im System geben, weil völlig molekülfrei wird es nicht gehen und Biogas, das Potenzial ist nicht so riesig. Also, ob, ob es ein Hype ist, das ist ganz schwierig zu sagen. Ich denke nicht, dass, dass der Wasserstoff völlig wegfallen oder gar nicht eine Rolle spielen wird. Nur schon, Deutschland ist ein sehr grosser Player auf dem europäischen Markt und die haben im Moment sehr viel grauen Wasserstoff, also nur schon zum den ersetzen. Sie haben wie schon eine definierte Abnahme wenigstens. Also diese Abnehmer existieren und diese Infrastruktur existieren. Da kann man wirklich einfach von fossil zu grün wechseln, aber alles andere bleibt. Aber das ist ja auch ein bisschen eine persönliche Einschätzung, das ist ganz schwierig, dass in Zukunft sagen zu können. Es wird auch Sachen geben wie der Flugtriebstoff, den kann man nicht anders als mit synthetischen Treibstoffen. Vielleicht Kurzstrecken noch mit Strom, aber alles andere. #00:19:17#

I: Okay. Ja, dann würden wir jetzt noch zu den geopolitischen Aspekten gehen. Und das hast du jetzt auch schon erwähnt, ab 2035 wird ja der Import sehr wahrscheinlich vorgesehen. Und wie beurteilt jetzt das BFE so die Ansätze zum Import? Und, also wo

siehst du so Risiken und Vorteile oder wie ist auch die Zusammenarbeit mit den internationalen Akteuren? #00:19:47#

- B: Wie ich schon gesagt habe, wir direkt beschaffen nicht, das wird wahrscheinlich die Gasbranche sein, die auf dem Markt Wasserstoff beschaffen wird. Und sie wären dann die, die die Abnahmen, also die Verträge machen, die Lieferverträge. Ja, die Herausforderungen sind sicher auch, dass wir regulatorisch im europäischen Markt integriert sind. Weil es ist ein bisschen schwierig, im Stromabkommen zeigt sich ja, dass das manchmal schwierig ist, sicher eine Herausforderung, aber Gespräche mit anderen Ländern laufen. Das ist mehr so Abteilung International. Wenn du dort vielleicht noch ganz explizit Fragen hättest, die müsste ich dann schon an sie weitergeben. Aber bis jetzt, also im Gasmarkt hat es ja auch funktioniert. [kurze Pause] Ich glaube, das sind die gleichen Aussenforderungen, die die anderen Länder um uns herum haben. Die übertragen sich dann einfach auf die Schweiz. Was für sie schwierig ist, wird automatisch für uns schwierig. #00:20:57#
- I: Ja, okay. Und ihr habt ja auch die Studie in Auftrag gegeben an SIGA zur Beurteilung von geopolitischen Risiken und ökologischen und sozialen Kriterien, von verschiedenen Ländern und könntest du noch ein bisschen ausführen auf welche Kriterien das BFE genau Wert legt, was dem BFE vor allem wichtig ist? #00:21:25#
- B: Ja, halt die geopolitischen Abhängigkeiten, wo man ja, man möchte sich nicht von einer Abhängigkeit in die nächste, begeben, und ökologische und soziale Aspekte sind auch schon aus dem politischen Auftrag, sind die wichtig, dass man sie zumindest transparent erfasst oder transparent macht. Aber am Ende, wie ich vorhin schon gesagt habe, muss man die Branche selber beschaffen und es wird nicht wie eine Blacklist geben. Das ist schon nicht. Aber ich glaube, die Transparenz schaffen, das ist wahrscheinlich einfach auch das Wichtigste. #00:22:08#
- I: Okay. Und ja, dann sieht das BFE auch das Potenzial im globalen Süden und im globalen Norden zum Import? #00:22:20#
- B: Ja, da bin ich ein bisschen überfragt wie das dann, also das theoretische Potenzial ist sicher gross, aber das hängt eben von den politischen Gegebenheiten vor Ort ab. Das wird in dieser Studie zum Teil auch ein bisschen aufgezeigt oder. Also wie ernst ist es den verschiedenen Ländern mit ihren Strategien? Das kann ich wirklich zu wenig abschätzen. Da warte ich wirklich auch auf die Studie. #00:22:47#
- I: Ja, und in der Studie geht es dann auch noch um z.B. autoritäre Staaten wie Saudi-Arabien oder auch wenn lokale Bevölkerung unterdrückt wird oder ungleiche Zugänge hat zu Energien und so. Und dann wird das vom BFE wirklich dargelegt und die Branchen, die können dann wie selber entscheiden, was sie mit dem machen? #00:23:16#
- B: Ja, wie genau dass das dann einfließt, weiss ich so noch gar nicht. Also manchmal, wenn man ja zum Beispiel, also man kann wie indirekt kann man es ein bisschen steuern, wenn man zum Beispiel Förderinstrumenten hat, dann kann man aber wie Kriterien festlegen, was dann der der Brennstoff oder der Energieträger erfüllen muss. Aber die Voraussetzung ist wie die Transparenz. Es gibt auch ab Ersten 25 gibt es ein Register für erneuerbare Brenn- und Treibstoffe, wo ein HK, also ein Herkunftsnachweis an den Energieträger gekoppelt ist, also dass wie nachvollziehbar ist, woher kommt der Wasserstoff jetzt in diesem Fall. Und man könnte natürlich auch

so ESG-Kriterien, also Environmental Social Governance-Kriterien, mitführen oder. Und wenn man dann zum Beispiel Förderungen würde haben wollen, müsste man die abgeben, damit man belegen kann, dass es aus Quellen kommt, die den Anforderungen entsprechen. Aber da gibt es jetzt im Moment noch nichts, es gibt noch keine Kriterien oder so, ja. #00:24:24#

I: Gut, weil ja, ich denke, dass so ein Register mit den Herkunftsnachweisen ist sicher auch wichtig, oder allgemein, dass man die Kriterien auf dem Schirm hat, ist wie wichtig auch, dass man nicht irgendwie in einen Neokolonialismus reinkommt, halt im Sinn von, man produziert grüne Energien im globalen Süden und dann hier im globalen Norden wie brauchen und dann leidet die lokale Bevölkerung unter dem. #00:24:58#

B: Das sind wie so halt auch politische Themen oder, aber eben Transparenz zu schaffen ist sicher der erste Schritt. #00:25:12#

I: Gut. Ja, und dann kommen wir schon bald gegen den Schluss. Wie schätzt du so die weitere Entwicklung in den nächsten, ja sagen wir, bis 2030 und dann bis 2050. Das ist wahrscheinlich sehr schwierig, kann man sich vorstellen. Ja, oder was hast du das Gefühl, was jetzt unternommen werden sollte von verschiedenen Akteuren? #00:25:40#

B: Ja, ich denke, wenn die Wasserstoffstrategie mal publiziert ist, dann haben alle so einen Leitfaden. Da kann man sich darauf einigen oder nicht, dass man sie unterstützt. Aber dann ist mal Vorschlag da. Ich glaube, es steht und fällt am Schluss damit, ob investiert wird oder nicht. Und das ist, das hängt, glaube ich, auch stark von den Marktgeschehnissen ab. Ob es eine grosse Rezession da ist oder nicht, hemmt ja dann auch die Investitionen oder fördert sie und solche Sachen. Aber da würde ich mich nicht zu fest aus dem Fenster lehnen, das ist so schwierig. Wie gesagt, wir können einfach versuchen, der Wirtschaft alle Möglichkeiten darzulegen oder alles zu ermöglichen, am Schluss müssen sie selber entscheiden, und manchmal habe ich das Gefühl, es ist das gegenseitige Abwarten und es gibt ein paar Pioniere, die vorpreschen und völlig überzeugt sind. Ich habe die Umfrage, von der Industrie sind auch vereinzelt stimmen gekommen, wie „was will ich jetzt da schon, das ist ja noch nirgends, ich überlege es mir dann, wenn der Wasserstoff da ist.“ Und wenn das jeder denkt, dann kommt er nie, aber es gibt natürlich auch andere, die völlig überzeugt sind. Ja, im Mobilitätsbereich gibt es ja die Ökosysteme in der Schweiz, wo man versucht, das Nachfrage- und Angebot gleichzeitig zu [unverständlich]. Und vielleicht setzt sich das ja wirklich durch. Nein, aber es ist wirklich schwierig zu sagen. 2050 ist noch weit weg, also das Ziel ist ja klar, Netto Null ist ja eigentlich entschieden, und wenn man jetzt sagt, dass das der Wahrheit entspricht, dass das so wird, dann wird auch Wasserstoff sicher eine Rolle spielen, genau, aber es kann sich noch viel ändern in den nächsten 25 Jahren. #00:27:44#

I: Ja genau, und dann verstehe ich es so richtig es ist wie halt wirklich das Zusammenspiel von Wirtschaft, Industrie, Politik, was sich wie gegenseitig halt auch ein bisschen pushen muss, und die Nachfrage irgendwie ja, muss wie da sein, dass aber auch die Infrastruktur sich kann entwickeln und so. #00:28:05#

B: Und das ist eine Herausforderung, das ist wirklich eine Herausforderung. Weisst du, es wäre anders, wenn man die bestehende Infrastruktur 1 zu 1 einfach könnte nutzen.

Dann würde man einfach produzieren, jemand nimmt es dann schon, weil am Anfang vielleicht etwas günstiger, bis sich ein Markt entwickelt, aber jetzt ist es nicht so einfach. Genau, da fehlt mir wahrscheinlich auch ein Bisschen die Erfahrung, genau #00:28:34#

I: Ja, okay. Mir ist noch einmal eine Frage in den Sinn gekommen, wegen dem Ausland. Land. Wirkt sich der Krieg in der Ukraine oft das Ganze aus? Oder hat das mehr einfach Auswirkungen auf die Gasbranche? #00:28:54#

B: Ich glaube, es ist einfach sichtbar geworden, wie abhängig man sein kann. So wie ich es empfunden habe, hat das für Deutschland vor allem einen Aha-Effekt gehabt. Die Schweiz hat nicht so eine grosse die Industrie oder. Es ist viel weniger vulnerabel, wie sagt man in diesem Bereich, als in Ländern, die eine grosse Schwerindustrie haben. Aber ja, so grosse Ereignisse haben sicher immer Auswirkungen. Ich denke, so ein bisschen Diversifizierung macht das System auch resilienter. #00:29:36#

I: Ja, auf jeden Fall. Einerseits von verschiedenen Ländern aber auch das Energiesystem selber. Dass das wie divers ist. Sonst funktioniert es ja wie gar nicht. genau. Und, Ja, dann wären wir eigentlich schon am Schluss. Möchtest du noch irgendwie etwas, anfügen oder ergänzen, was wir noch nicht haben besprochen? #00:30:03#

B: Nein, mich würde es noch interessieren, das ist eine Bachelorarbeit, oder? #00:30:07#

I: Ja, genau. #00:30:10#

B: Wenn du mir die dann zustellen würdest, das nähme mich noch mega wunder. Das würde mich wirklich wundern. #00:30:17#

Transkript Interview Verband der Schweizerischen Gasindustrie VSG

Kommentar: Das Interview wurde am 17.01.2024 auf MS Teams durchgeführt, das Gespräch dauerte insgesamt knapp eine Stunde.

Interviewerin: I (Svenja Jakob)

Befragte Person: B (Name bleibt anonym)

I: Okay. Tiptopp. Ja, vielen Dank, hast du dir Zeit genommen für dieses Interview. Ich würde sonst schnell etwas über meine Bachelorarbeit erzählen, damit du weisst, um was es geht. Und zwar, ich studiere Geografie und es hat recht viel mit nachhaltiger Entwicklung, Klimawandel zu tun und da kommt auch erneuerbare Energie immer mal wieder vor. Und dann kommen halt mit dem auch immer neue Probleme und Abhängigkeiten, Herausforderungen und so mit sich. Und ich analysiere jetzt in meiner Bachelorarbeit verschiedene Akteure aus der Schweiz und schaue, was sie für Potential und Herausforderungen in grünem Wasserstoff als Energieträger sehen, und beziehe das vor allem auf soziale und geopolitische Aspekte, da ich aus der Humangeografie komme. Darum ist der technische Hintergrund sicher auch relevant, aber nicht so der Fokus. Ich habe in meiner Recherche auch eine Forschungslücke gefunden, kann man sagen, dass es noch nicht so viel Forschung gibt zu den sozialen Aspekten von Wasserstoff. Genau, das von meiner Seite und dann kannst du mir zum Einstieg gerne erzählen, wie du zu deiner Stelle beim VSG bist gekommen und wie dein beruflicher Werdegang so hat ausgesehen. #00:01:39#

- B: Okay, ja. Spannend. Also ja, einmal, ja, vielen Dank, kommst du auf uns zu. Ich glaube, dass der eine oder andere oder auch von der VSG-Seite aus her beantworten. Die Frage ist spannend. Sozialer Aspekt, das in den Kontext bringen mit grünem Wasserstoff. Da bin ich gespannt, wie sich da unser Gespräch entwickelt. Aber das ist sicher eine richtige, richtige und wichtige Frage. Aber ja, zu meinem Background. Bin seit über 20 Jahren Energie-Business tätig. Bin vor über 20 Jahren in die Schweiz gekommen und auch da gleich in den Energiebereich eingestiegen. Ich war in der Forschung, in der Beratung, habe für einen grösseren Energiekonzern gearbeitet in der Schweiz und bin dann vor rund 12, 13 Jahren, bin ich gewechselt in die Verwaltung. Habe für das Bundesamt für Energie gearbeitet und später für den Kanton Aargau. Ich glaube, die letzten zwei Stationen sind wahrscheinlich insofern interessant, als dass ich mich da sehr stark mit Regulierungsfragen auseinandergesetzt habe, also gerade beim Bund und da auch so Gasversorgungsgesetz die Grundlagen geschaffen habe. Ja, jetzt auch, ja, die sind eine lange Zeit in der Schublade verschwunden, kochen aber in diesem Jahr wieder auf. Also die politische Diskussion wird dieses Jahr sehr stark da aufgenommen. Und ja, war beim Kanton, auch für sechs Jahre, hab dort die Leitung gehabt von der Energiewirtschaft für den Kanton Aargau. Und das hatte auch einen sehr starken Fokus auf grünen Wasserstoff, also zum Beispiel Konzessionen, die wir angepasst haben für Wasserkraftwerke im Kanton, dass sie halt auch einen grösseren Anteil an Wasserstoff produzieren dürfen. Da darf ich jetzt als Randbemerkungen sagen, dass eben diese Konzessionen sind ja ein sehr heiliges Mittel. Oft kriegen Kraftwerke 60 oder Kraftwerksbetreiber 60 bis 80 Jahre das Recht, exklusiv Wasser zu nutzen. Und dort wird natürlich auch beschrieben, in vielen Konzessionen, für was das Wasser zu benutzen ist. Also vor allem halt für die Produktion von Strom. Und wenn man da natürlich Anpassungen macht, dass es dann halt grossteilig Wasserstoff produziert werden soll, grüner Wasserstoff, dann hat das natürlich ja, Konsequenzen auf die Konzessionen. Das muss dann geregelt werden. dass das dann auch okay ist. Aber ja, vom Kanton bin ich seit letztem Jahr, also ja, seit letztem Jahr, hört sich jetzt länger an als es ist, aber seit November, also keine drei Monate, bin ich jetzt, leite ich den Bereich Energiewirtschaft - Politik für den VSG. Und ein ganz wichtiger Punkt natürlich für uns, und deswegen finde ich den Austausch bin ich interessiert, das ist auch für mich spannend, ganz wichtig ist für uns erneuerbare Gase, voranzutreiben. Dazu gehört natürlich auch Wasserstoff, aber auch Biogas und alles, was erneuerbar ist. Das ist ganz klar die Zukunft der Gasbranche. #00:04:04#
- I: Okay, ja. Und dann bist du eigentlich schon beim Kanton das erste Mal mit Wasserstoff in Berührung gekommen, nicht erst jetzt. #00:04:48#
- B: Genau, direkt schon, schon beim Kanton. Ich mein, du weisst selber durch deine Forschung, die du machst, die ganze Welt steht bei Wasserstoff noch ziemlich am Anfang. Also klar, es ist ein uraltes Molekül im Periodensystem, das erste, und ist schon klar. Aber dass man das jetzt energetisch nutzt, die ganze Diskussion mit dem grünen Wasserstoff zum Beispiel und dass dann jetzt auch dieser Wasserstoffhochlauf, von dem man ja gerne redet, das sind natürlich alles Erscheinungsbilder, die auch jetzt noch nicht so, so alt sind. Also insofern ist es spannend, da reinzugehen. #00:05:27#
- I: Ja, okay. Super, sehr spannend, merci. Und je nach Produktion, also es gibt ja grünen Wasserstoff, blauen, grauen und so weiter. Und in der Schweiz ist ja im Moment noch fast 90% aus fossilen Quellen, habe ich in einem Bericht gelesen vom Bundesrat. Und wenn wir jetzt folglich im Interview oder auch der VSG sonst von Wasserstoff reden,

habt ihr da einfach grünen Wasserstoff geplant oder könnte für das VSG auch blauer oder grauer in Frage kommen? #00:06:05#

- B: Also ich denke, mittel- bis langfristig ist grauer Wasserstoff eigentlich kein Thema mehr. Also dass man das jetzt eben, das Ziel, die Marschroute ist klar gesteckt. Man will aus dem fossilen Zeitalter raus. Das heisst, bis 2050 hat sich der VSG auf die Fahne geschrieben, dass eigentlich, also die Gaswirtschaft und das eben, ja genau, dass man da CO₂-frei ist. Also was heisst CO₂-Freiheit? Das ist eigentlich ein netter Begriff, den wir versuchen zu leben, ist, dass wir «defossilisiert» sind. Also dass wir dieses fossile, alte Gas, dass wir das aus dem System rausbekommen. Warum defossilisieren? Und dann will ich auch gleich wieder zurück auf deine Frage. Defossilisieren ist, weil man natürlich, wenn man jetzt schaut, Wasserstoff, wie kann ich mit Wasserstoff umgehen? Ich kann Wasserstoff auch ökologisch, klimapolitisch korrekt sozusagen oder klimaziellkonform, kann ich auch Wasserstoff methanisieren. Ich kann auch CO₂ aus der Luft entnehmen, zum Beispiel, und das mit Wasserstoff anreichern. Dann habe ich synthetisches Methan. Und da habe ich immer noch ein C drin. Deswegen tun wir uns ein bisschen schwer mit Dekarbonisierung, weil in diesem Biomethan ist immer noch ein C drin. Aber das ist natürlich klimaneutral. Es hat keine Auswirkungen. Es ist ja nicht das neues C in die Umwelt kommt und das ist das Ziel. Also, wenn wir jetzt sagen Dekarbonisierung, damit meinen wir natürlich kein Neues C. Aber das heisst nicht per se, dass kein C nirgendwo mehr vorkommen darf. Aber es darf kein neues entstehen. Und ganz klar, wo sieht der VSG die Zukunft, ganz sicher in dieser Defossilisierung, kein neues C darf entstehen bis 2050. Und dazu gehört natürlich schon, ist klar, grüner Wasserstoff ist da eigentlich #00:08:07# sehr schön. Das sehen wir sicher und dann auch Biogas ist natürlich sehr gut aber jetzt bei Wasserstoff bleibend, auch blauer Wasserstoff ist natürlich auch, ich finde es auch immer technisch kompliziert weil das heisst ja eigentlich, dass man schon irgendwo noch vielleicht fossil bis zu einem bestimmten Grad dann auch abhängig ist das zu produzieren aber dieses co₂ was entsteht oder was, was halt im Umlauf ist, das müsste halt irgendwie gespeichert werden. Dafür gibt es ja dann CCS, dass man dann halt das Zeug irgendwie unterirdisch bekommt und so. Ich finde es sehr aufwendig und teuer und halt wenig... #00:08:45#
- I: Dann, in der Schweiz gibt es da nicht so viel Potenzial dafür, dass man das hier speichern könnte? #00:08:51#
- B: Noch nicht, ja, noch nicht. Und ich meine, die Frage ist halt auch, wie geht man mit dem CO₂ um? Also die Diskussionen gehen dahin, dass man ja eigentlich eher so wie eine Leitung bauen möchte und dann vielleicht CO₂ verflüssigt und dann abtransportiert. Dann gibt es schon Nachfrage nach CO₂ und auch schon Lösungen. Also zum Beispiel in Island gibt es ja, glaube ich, jetzt einen grossen Pilot, der läuft. Also ich glaube, Verwendungszwecke kann es durchaus geben. Es ist halt irgendwie Aufwand, der nicht wirklich Ertrag bringt. Also ich denke mir, wenn man jetzt von grünem Wasserstoff, da ist einfach der ganze Prozess, schafft irgendwie einen Mehrwert. Und das andere, wenn man jetzt blauen Wasserstoff macht, klar, ich habe immer noch Wasserstoff, aber irgendwie habe ich ja dieses Abfallprodukt, damit muss man umgehen. #00:09:33#
- B: Was vielleicht zuletzt, auch wenn das vielleicht ein schwieriges Thema ist, aber was auch in dem Kontext vielleicht auch beleuchtet werden kann, ist auch pinker

Wasserstoff. Das wäre ja dann aus Kernenergie. Und wenn man schaut, in der Europäischen Union, also die Kommission, sieht ja Kernenergie als grünen Energieträger, einfach weil er ja CO₂-neutral ist nach ihrer Definition. Und man kann nicht ausschliessen, wenn vielleicht andere Länder, jetzt in Deutschland zum Beispiel, gehen die Diskussionen ja doch wieder heiss einher, neue Kernkraftwerke, ja, dann ist ja fast die aktuelle Regierung nur jetzt ja von einer Zerreissprobe und wer weiß, ob da nicht irgendwann doch nochmal solche Kraftwerke gebaut werden. Das wäre natürlich schon eine Aufwendung. Als Derivat würde auch pinker Wasserstoff produziert werden. Auch der wäre, also nach Definition hin, CO₂-neutral. #00:10:32#

I: Ja, genau. Spannend, merci. Dann würden wir jetzt übergehen zu den Rollen und Aufgaben des VSG in der Wasserstoffbranche und wie positioniert sich der VSG in der Wasserstoffbranche? Was sind so Themen und Schwerpunkte, die ihr im Moment, also du hast ja schon erwähnt, der Wiederaufbau von erneuerbaren Gasen zum Beispiel. #00:11:01#

B: Genau, ich meine, was macht der VSG? Ich mein, wir sind ein Verband mit 100, rund 100 Mitgliedern unterschiedlicher Grösse, von sehr grossen Unternehmen bis sehr kleinen Unternehmen. Was man sehr selten hat, sind reine Gasversorger, das sind eigentlich alles Querverbundsunternehmen, also die vor allem Strom, Gas und Trinkwasser und andere Dienstleistungen anbieten. Also die großen Player sind sicherlich Querverbundsunternehmen. Und wie positioniert sich da der VSG? Es ist nicht so, dass man teilweise so eine klare Position hat, das ist da teilweise noch sehr schwierig. Der VSG sieht sich da eher auch als Vermittler und jetzt beim Ausbau von erneuerbaren Gasen, da hat man eine einstimmige Position erarbeitet, dass man halt sagt, bis 2050 kann man das defossilisieren und das heisst, auch da hat man so eine Schrittweise aufgegleist, dass dann bis 2030 soll so 15 Prozent vom Gas erneuerbar sein und dann bis 2040, meine ich, ich glaube bis 2040 ist gleich die Hälfte und dann bis 2050 dann 100 Prozent, das ist so der Schritt und die Frage, wie man das erreicht, da ist man natürlich jetzt dran, also jetzt vom VSG hat man da so eine, eine Zukunftsstudie, an der man jetzt sage ich mal Massnahmen, mögliche Massnahmen erarbeitet, wie man schrittweise bis 2050 defossilisieren kann. Aber das sind natürlich so Arbeiten, die jetzt momentan laufen. Und die schwierig sind insofern, weil ganz viel ist natürlich in die Glaskugel schauen. Also ich nehme jetzt mal Wasserstoff als Beispiel, weil das ist ja ein Schwerpunktthema. Mal beleuchten, nehmen wir mal Wasserstoff. Also ich meine, mein Background ist jetzt, ich bin Volkswirt, also ich denke auch immer, ich bin Energiewirtschaftler. Ich denke mal, nachhaltig ist das, was auch irgendwie so ein bisschen Geld generiert. Also so rein Charity weiss ich nicht, das geht nur bis zu einem bestimmten Grad. Und jetzt, Wasserstoff zum Beispiel sehe ich eine viel höhere Chance, dass es zum Fliegen kommt, wenn die Schweiz sich zum Beispiel da diesem European Hydrogen Backbone anschließen würde. Das hast du sicher schon angeschaut. Das ist ein riesiges Projekt da in Deutschland, wo viele Milliarden reingesteckt werden. Und ich sage, da bin ich fest von überzeugt, technisch ist diese Leitung machbar. Und ich glaube auch, dass man an günstigen Wasserstoff kommt. Also ich meine zum Beispiel jetzt in Nordafrika oder insbesondere, im Dezember war ich im Oman und dort bin ich überzeugt, dass man in Zukunft sehr günstigen grünen Wasserstoff produzieren wird. Bin ich überzeugt. Und wenn die Leitung kommt, dann wird Europa, zumindest Deutschland und die anderen Staaten von dieser European Hydrogen Backbone, werden günstig an diesen Wasserstoff

gelangen. Da bin ich fest von überzeugt. So, jetzt die Frage, was macht die Schweiz? Wir sind momentan eher so auf so einer wartenden und beobachtenden Position. Und wir sind natürlich, das ist die Stärke und Schwäche unseres Landes, haben ein sehr spezielles Bewilligungssystem, auch Einsprachesystem. Also, wenn jetzt tatsächlich bis, ich sag mal, Ende 30er Jahre, und das ist ja dann schon, ja, so lange ist das nicht, das sind 10, 15 Jahre, dann, wenn wir da so eine riesige Infrastruktur haben möchten, dann müssten wir heute eigentlich schon die Rahmenbedingungen setzen. Und den Schritt spüre ich nicht, also noch nicht. Und... Ja, gut, in Deutschland ist auch erstmal viel Diskussion noch da. Es sind die Bagger noch nicht vorgefahren. Aber es ist halt so, wenn es losgeht, ich glaube, da ist die Frage, wie kann man damit machen. Und jetzt, um mal auf den VSG zurückzukommen, wir evaluieren diese Situationen. Wir gucken uns das an, was ist, wenn man jetzt einen European Backbone-Anschluss hat, was hat das für Auswirkungen? Dann kommt sicher Wasserstoff günstiger ins Land, die Nachfrage wird größer sein, der Einsatzbereich hier könnte grösser sein. Und umgedreht ist halt, was passiert, wenn diese Wasserstoffwelt nicht kommt. Wir haben in der Schweiz, wir steigen aus der Kernenergie aus, da kommt dann kein Wasserstoff. Wir sehen, dass sehr stark elektrifiziert wird, also der ganze Transportsektor wird elektrisch und Wärme im Haushaltsbereich wird auch oft durch Wärmepumpe ersetzt, aber das steigert ja auch die Nachfragen nach Strom. Also die gesamtenergetische Perspektive. Wir denken, Wasserstoff spielt da eine große Rolle. Und alles auf Strom setzen ist vielleicht auch ein Risikospiele, was gespielt wird. Und dann würde man wohl eben sehr teuer eigenen Wasserstoff vielleicht produzieren, eben mit Wasserkraftwerken, so wie ich das im Aargau ja auch begleitet hatte. Das ist ja auch technisch möglich, aber halt zu einem ganz anderen Preistag. Also Fazit, ich glaube, es tut mir leid, dass ich so viel rede. #00:16:26#

I: Kein Problem, es ist sehr spannend. #00:16:28#

B: Ja, genau, also Fazit, vielleicht so gesagt, wir sind ein bisschen abhängig, was das Ausland macht und wie schnell wir reagieren, ob wir günstig Wasserstoff bekommen, und da würde ich sagen, haben wir eine hohe Nachfrage, oder ob wir halt Wasserstoff sehr teuer erhalten werden durch eigene Produktion und wir vom VSG versuchen dann mitzugestalten, die Diskussion nicht nur mitzuverfolgen, sondern auch mitzugestalten und auch vor allem zu schauen, wo können wir unseren Mitgliedern und unseren Unternehmen, wie können wir da Unterstützung bieten. Was brauchen sie, wenn sie es denn wollen, dass wir diese Wasserstoffwelt aufbauen können. #00:17:16#

I: Ja, und dann würdest du jetzt, wie du sagst, mitgestalten, vor allem die Mitglieder und die Unternehmen unterstützen oder auch direkt mit der Politik oder zum Beispiel dem BFE, das steht ja sicher auch im Austausch, kann ich mir vorstellen. #00:17:32#

B: Da stehen wir natürlich im Austausch. Das ist natürlich auch gewollt von beiden Seiten. Und das Bundesamt für Energie ist natürlich für den VSG ein wichtiger Ansprechpartner, weil wir sind die Branche und man will ja nicht an der Branche vorbei regulieren oder was aufbauen. Nein, nein, das ist so. Und ich meine, es gibt ja die grosse, die lang ersehnte und erwartete Wasserstoffstrategie, die ja bis Ende 2024 dann publiziert werden soll. Und da sind wir natürlich auch in Arbeitsgruppen vertreten, bringen uns ein. Was natürlich schon, wie soll man sagen, man versucht natürlich, einen gemeinsamen Nenner zu finden. Es ist kein, wie soll man sagen, so

ein Gegeneinander, sondern es ist wirklich so auch ein Ausloten. Was wollen wir? Auf allen Seiten haben wir da eine Lernkurve. #00:18:18#

I: Okay. Und ich komme dann nachher nochmal aufs Ausland zu sprechen und vor allem auch noch auf den Oman. Aber jetzt zuerst einmal zurück zur Schweiz. Wo sieht das VSG vor allem das Potenzial, ich würde jetzt sagen in der Anwendung, oder ja, in der Produktion, wobei die Produktion, wie du gesagt hast, sehr teuer werden würde, und langfristig würde man eher importieren. #00:18:54#

B: Genau, so würde ich das sehen. Das ist aber immer, das ist alles ein bisschen Glaskugel lesen, weil es hängt natürlich auch von den Hydrolyseuren ab. Je größer die werden, desto günstiger kann man natürlich Wasserstoff produzieren und man sieht das, wenn man so, hast schwieriger Vergleich, aber wenn man so in die Solarbranche schaut, so in den Nullerjahren, so 2003, 2004, 2005, da ist ja da global sehr viel mehr ausgebaut worden und dann sind natürlich auch die Solarzellen immer günstiger geworden. Also je mehr Nachfrage, dann hat man natürlich auch technologische Innovationen. Das Ganze wird dann sehr viel günstiger. Und ich denke, ähnlich wird es auch mit Hydrolyseuren sein, wenn die halt mal global größer aufgebaut werden. Jetzt ist ja noch der grösste Markt, soweit ich weiss, der China, die da Hydrolyseure bauen. Aber wenn das dann wirklich zum Fliegen kommt, dann werden natürlich die grossen Anlagen und auch die kleinen Anlagen immer günstiger produzieren können. Dann wird es vielleicht nicht so horrend teuer. Aber ich glaube, am Ende des Tages ist der Import, gerade wenn man die Skalierung anschaut, einfach sehr vielversprechend günstig sein dürfen. #00:20:04#

I: Und bezüglich der Anwendung? #00:20:08#

B: Genau, bezüglich der Anwendung ist... Ich finde es auch ganz gut, vielleicht auf, ja gut, machen wir erstmal die Anwendung und dann habe ich noch einen anderen Punkt, den ich einbringen möchte, weil ich glaube, das ist noch spannend. Also Anwendung ist, also wir sehen es vor allem als wichtigen Energieträger für Hochtemperaturprozesse im Industriebereich. Es gibt einfach bei Temperaturen, die über 500 Grad sind, das ist einfach heutzutage praktisch nicht substituierbar mit irgendwelchen Stromanwendungen. Also man wird dort molekulare Lösungen brauchen. Da wird kein Weg vorbeiführen. Jetzt sind wir aber auch nicht unzählige dieser Unternehmen, die 500 Grad brauchen. Das ist tatsächlich irgendwie so Stahlschmelze oder so in diese Richtung. Also die brauchen sicher diese hohen Temperaturen. Und jetzt im Bereich, sagen wir mal 200 bis 500 Grad, das ist dann wahrscheinlich schon auch ein bisschen so die Frage, wie günstig kommt man an das Wasserstoff? Also ich glaube, bei 200 Grad, da kann man dann auch irgendwann anfangen, auch elektrische Prozesse dann zu substituieren. Aber wenn Wasserstoff günstig ist, warum? Warum sollte man das tun? Und die andere Frage, also genau das wäre so ein bisschen im Industriebereich, wenn man jetzt so Richtung Bundesamt für Energie schaut, sie sehen auch, also es ist auch nicht so, dass der VSG dagegen ist, aber vor allem so auf Bundsstufe sieht man es noch im Transportsektor sehr stark, also so Schwertransport, dass man dort Wasserstoff einsetzen wird. Und das wird sicherlich auch noch eine Rolle spielen können. Und dann beim Fernleitungsnetz, also Fernwärme, so um Fernwärmenetz, sehen wir so, Wasserstoff hat auch als Möglichkeit, da gewisse Spitzen-Nachfragen abzudecken. Das ist ja auch noch ein Anwendungsbereich. Jetzt, worauf ich hinaus wollte, ist die Frage, wie geht man mit

Wasserstoff um? Also je nachdem, wie günstig das kommt, kann es sich für ein Unternehmen dann nämlich lohnen. Eben umzurüsten. Also ich meine, Wasserstoff ist natürlich ein anderer Energieträger. Man kann den jetzt nicht einfach dann eins zu eins gleich verbrennen wie heutiges Methan. Und die Frage ist halt, gibt es diesen Methanisierungsschritt? Wird der eingeführt? Weil wenn man methanisiert, wird zwar der Brennstoff teurer, aber man hat den Vorteil, dass man nicht umrüsten braucht. Man kann die gleiche Leitungsinfrastruktur benutzen, die gleichen Brenner. Das hat natürlich einen gewissen Vorteil. Also hier ist dann einfach dann betriebsökonomisch, müsste man ein Business Case berechnen und schauen, was passt hier. Aber wenn halt Wasserstoff sehr, sehr günstig kommt, ist eigentlich schlussendlich die Umrüstung auch entsprechend der Technologien für die Industrien durchaus spannend. Also auch langfristig dann wahrscheinlich günstiger. Aber das sind halt so ökonomische Fragen, die sich stellen. Aber ja, wir sehen es vor allem, da auch noch ein Fazit, für Industrieprozesse und Unterstützung im Fernwärmebereich und Mobilitätsbereich.
#00:20:09#

I: Okay. Super. Hast du da noch etwas anzufügen? #00:20:15#

B: Ja, nein. Ich glaube, wichtig ist einfach, dass man vielleicht noch schaut...#00:01:25#

[kurz hat Verbindung gestockt]

B: Die Frage ist, ob man Wasserstoffe als direkten Energieträger einsetzt oder ob er dann noch veredelt wird, ob man daraus etwas methanisiert. #00:23:48#

I: Ja, okay. Und jetzt würden wir noch zu den Herausforderungen und Problemen kommen, einerseits in der Schweiz und auf internationaler Ebene. Und ja, ich habe jetzt schon ein bisschen rausgehört, Es ist halt schon das Unklare, dass man noch nicht weiss, wieviel braucht es überhaupt, wer genau, Infrastruktur, die nicht besteht und halt auch die Preise. Sind das so die Hauptprobleme oder was hat es sonst noch für, wo sieht das VSG sonst noch Herausforderungen? #00:24:23#

B: Ich glaube, das ist schon so. Das deckt das schon ab. Das ist schon richtig. Das ist alles so, wie soll man sagen, die Unsicherheit, die dahintersteckt. Ja, das ist so. Und vielleicht, was man sagen kann, ist einfach... Die Unsicherheit, wie man dann auch mittel- bis langfristig mit dem internationalen Wettbewerb umgeht. Also wenn jetzt Deutschland und Frankreich und alle anderen Länder da kräftig aufrüsten und auch China und der mittlere Osten etc., dann müssen wir uns auch über unseren industriellen Standort Gedanken machen. Weil wenn wir, also ist man am Ende dann noch wettbewerbsfähig. Sicher wäre es so, wenn alle anderen auf Wasserstoff setzen, hätten wir keinen Wettbewerbsnachteil, wenn wir das auch tun würden. Weil wir dann zu relativ ähnlichen Konditionen halt an den gleichen Energieträger kommen. Warum? Das hat sich ja, finde ich jetzt, für mich ist das so ein bisschen das Totschlagargument, aber für mich ein sehr gutes Argument zu sagen, wir müssen das vorantreiben und mit dabei sein. Ich weiß nicht, ob die Schweiz, wenn wir das nicht weiter forcieren, ob wir dann an günstigere Energieträger kommen, die uns einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Ich glaube das ist eher nicht der Fall. Wenn wir selber Wasserstoff dann schlussendlich produzieren, weil wir feststellen, wir kommen gar nicht an andere Energieträger und brauchen das, dann haben wir eher einen Nachteil. Aber ich finde, du hast es gut zusammengefasst. Es hat viele Unsicherheiten. Der Preis ist sicher die grosse Frage. Und ich weiss auch nicht, ob die

Industrieunternehmen, also im ökonomischen Jargon gibt es ja sowas wie die Preiselastizität. Natürlich kann man heute sagen, ja, wir sind nur bereit, bis zu einem bestimmten Grad was zu bezahlen und danach lohnt es sich nicht mehr. Aber eben, wenn man jetzt eine Stahlschmelze hat, am Ende des Tages muss er den Energiepreis bezahlen, koste es, was es wolle. Oder das Unternehmen muss dicht machen, wird sich umsiedeln, würde dann sein Standort direkt im Oman. Und das sind zwei Aufbauten, wo die Energieträger kommen. Und das ist dann natürlich auch eine politische Frage in der Schweiz, was will man, Klimapolitik zu jedem Preis, was vielleicht auch zu Deindustrialisierung führt, oder halt eben, also, ja, es ist halt das Abwägen.
#00:26:49#

I: Ja, okay. Gut. Und dann würden wir jetzt wieder ein bisschen ins Ausland schauen, sage ich mal. Und ja, wir haben es ja schon gehabt vom European Hydrogen Backbone. Und du hast auch schon gesagt, dass wenn ich es richtig im Kopf habe, dass du siehst, dass sich die Schweiz hier anschliesst. Und wie schätzt du diesen Plan ein? Also wie realistisch ist es, dass sich die Schweiz hier anschliessen kann? Also die Transitgas AG ist ja jetzt auch schon Mitglied, zum Beispiel. #00:26:27#

B: Ja, ich glaube, wahrscheinlich ist es, dass man sich da anschliesst. Das ist noch eine heikle Frage. Ja, also es ist sicher so, die Preisfrage ist sicherlich wichtig, wie teuer kommt der Wasserstoff, wann kommt der? Also ich meine, jetzt anfänglich war mal irgendwie in den 30er-Jahren die Idee, dass diese Hydrogen Backbone kommt. Jetzt wird es vielleicht eher die 40er und wie lange braucht das, bis das realisiert wird? Und dann ist die Frage, wer zahlt da? Wer zahlt die Leitung? Jetzt kann man natürlich auf der einen Seite sagen, Transitgas, das heute die Leitung betreibt, das steckt ja schon so ein bisschen im Namen. Über 90 Prozent vom Inhalt oder knapp 90 Prozent vom Inhalt ist eigentlich fürs Ausland bestimmt, für Italien. Oder wenn halt so Reverse-Flow genutzt wird, dann wird auch viel Gas nach Deutschland gehen. Das ist halt die Frage, also hier im Thema, wie Wasserstoff reinkommt. Ich kann mir vorstellen, dass dann vielleicht durch Italien vielleicht Wasserstoff eingespiessen wird und andere Teile in den Norden. Norddeutschland vielleicht oder in Frankreich oder sonst wo. Die Frage ist halt, wer profitiert davon und sollte nicht derjenige mit der höchsten Nachfrage dann auch für die Leitung bezahlen. Ich glaube, das sind die Diskussionen. Ist die Schweiz, ist die Politik bereit, da finanziell zu unterstützen oder gewisse Risiken zu übernehmen? Oder wird erwartet, dass die Branche das komplett selber stemmt? Das hat natürlich Auswirkungen darauf, ob man umrüstet oder nicht. Und auch was für die Politik sehr wichtig ist, dass man spüren muss, wie hoch ist die Nachfrage. Also, haben wir überhaupt die Industrien, die dann wirklich von dieser leitungsgebundenen Wasserstoff Gebrauch macht? Wo sind die? Also, das muss glaubhafter aufgezeigt werden. Denn gleichzeitig kann man sagen, wenn es jetzt nur vereinzelte Unternehmen sind, vielleicht gibt es auch andere Lösungen, dann den Wasserstoff dorthin zu mitbringen. Sprich mit Rheinschiffahrt oder mit Lkw-Transport. Das muss man dann halt abwägen. Das ist natürlich nicht günstiger, aber wenn man wenig Nachfrage hat, also wenn jetzt der Wasserstoffmarkt wirklich sehr, sehr klein sein sollte aufgrund des Preises oder aufgrund von technischen Restriktionen etc., dann wird es schwierig. Also ich glaube einfach, wenn Europa da glaubhaft vorwärts macht mit der Leitung und man das Gefühl hat, Wasserstoff zu einem kompetitiven Preis kommen. Dann glaube ich, wird das die Diskussion über den Bau der Leitung sicher verbessern. Und wenn der Staat vielleicht auch gewisse

Signale setzt, dass er beim Ausbau oder beim Umbau der Leitung auch gewisse Risiken übernimmt, glaube ich, wird es die Chancen noch mehr erhöhen. Aber so weit sind wir in der Diskussion nicht. Und wenn das alles nicht passiert, wenn jetzt in Deutschland die Regierung abgewählt wird und das Projekt dann stagniert und auch die Schweiz nicht klar die Nachfrage aufzeigen kann, dann sind die Chancen eher klein, dass wir uns da dieser Leitung anschliessen. #00:30:43#

- I: Ja, okay. Und vielleicht noch ganz kurz zur Umnutzung von Erdgas-Pipelines, weil ich habe auch viel gelesen, dass es technisch zwar möglich ist, aber halt viel Ressourcen notwendig sind und dass es halt zum Beispiel zu Wasserstoffversprödung kommen kann, und dass es neue Verdichterstationen etc. braucht. Und es hat für mich so gewirkt, dass es schon sehr aufwendig ist, um zu umrüsten. Wie schätzt du das ein? Ist die Problematik gut handelbar? #00:31:28#
- B: Ja, technisch unbestritten. Also technisch kann man das gut machen, kann problemlos umrüsten. Preisfrage hängt natürlich immer ein bisschen davon ab, mit wem man redet. Ich weiss jetzt, in der Stadt Zürich habe ich gehört, dass man da die Leitungen, die jetzt da ersetzt werden, dass man die schon Wasserstoff-ready macht. Da heisst es dann ja, das ein oder andere ersetzen ist eher kleinere Arbeit. Nicht Match-entscheidend. Aber ja, ich glaube, bei so einer Transitgas, ja, man muss, Wasserstoff muss natürlich anders verdichtet werden und ich glaube, für lau kommt das nicht. Das sind schon Investitionen, die Geld kosten, aber gleichzeitig sind ja solche Projekte auch viele Jahrzehnte ausgelegt und da hat man ja natürlich auch Amortisationszeiten. Ich glaube, am Ende, wenn die Nachfrage da ist, da wird sich das rechnen und technisch wird sich das machen. #00:32:22#
- I: Ja, gut, super. Und ich muss gleich schauen, wenn ich frage, ob es am besten passt. Genau, wenn wir nochmal auf den Import zu reden kommen. Ich habe auch gelesen, im Wasserstoffbarometer vom VSG, dass der Import v.a. Von Nordafrika, Amerika und du hast vorhin auch von Oman noch geredet. Und, sieht das VSG da irgendwelche Risiken bei gewissen Ländern oder Regionen? #00:33:15#
- B: Also politische Risiken, dass es Lieferschwierigkeiten gibt etc.? Ja, ich glaube ganz sicher kann man sich da nie sein, wie die Stabilitäten sind. Aber ich glaube sicher hat man beim Wasserstoff neue Player zum Teil. Und ich glaube, was wichtig ist, ist halt, dass die Anzahl an Anbietern, dass die steigt. Also wenn man jetzt ganz Nordafrika hätte und dann vielleicht noch den Oman und Amerika. Also du hast ja selber schon genannt, da haben wir ja alles sehr viele unterschiedliche Länder, die anbieten können. Und damit kann man natürlich das Risiko abfedern, falls dann irgendwie ein Land ausschert, dass man dann trotzdem da an die Produktion kommt. Ich meine, es sind ja nicht nur Länderrisiken, die man anschauen muss, sondern auch andere. Ich meine, man sieht das ja jetzt da, die Hutis, ja ich glaube Hutis heissen die da unten beim Suezkanal. Also ich meine, es können auch irgendwelche Piraten sein, die angreifen und andere globale Risiken, die auftreten. Also ich glaube, davon würde ich mich jetzt nicht irritieren oder blenden lassen. Sicher ist es so, wenn man jetzt in die Vergangenheit schaut, mit Russland als grossen Singularist, es gab immer auch andere Anbieter, aber als großer Lieferant, das war natürlich schon ein Klumpenrisiko. Aber eben auch damit kann man umgehen. Ich glaube, mit Wasserstoff, man hätte mehr Player und ich glaube, wenn da ein Ausfall passiert, kann man damit wahrscheinlich sogar, damit wird man umgehen können. Da bin ich fest von überzeugt. #00:34:49#

- I: Ja. Und was sieht es so aus? Hat das VSG auch ökologische Kriterien, wenn man z.B. Auf Nordafrika, Marokko schaut, das Potential für Solarenergie ist ja da, aber es besteht Wasserknappheit, zum Beispiel. #00:35:14#
- B: Ja, wobei, man hat ja auch das Meer. Das kann ja auch genutzt werden. Und das ist eigentlich recht unlimitiert, habe ich das Gefühl. Also so knapp ist es nicht. Es ist ja nicht, dass man da bestes Trinkwasser einsetzt. Das ist auch im Oman nicht der Fall. Ich glaube, man muss sich das mal anschauen, wie das genau technisch funktioniert. Aber man wird einfach vor allem Meerwasser aufbereiten. Und das ist eigentlich recht unlimitiert vorhanden. Also würde ich jetzt meinen. So knapp ist Meerwasser noch nicht. #00:35:43#
- I: Nein, aber da habe ich dann auch wiederum gelesen. Also, Meerwasser muss man ja aufbereiten, entsalzen, was wiederum auch wieder Energie braucht. #00:35:52#
- B: Das ist richtig, ja. #00:35:55#
- I: Gut, da könnte man ja wiederum Solarenergie verwenden. Aber da gibt es dann auch wieder, wie sagt man das, aber ja, wie so ein Abfallprodukt, wie eine Salzlake, die wiederum auch schädlich sein könnte. #00:36:10#
- B: Naja, da sind wir halt bei der also bei dem, sag ich mal, bei der grauen, ich glaube, graue Energie ist das ja, oder halt das, was da halt alles einfließt, das ist schon so. Ich meine, auch jede PV-Anlage, da haben wir auch seltene Erden, die verarbeitet werden und das ist auch nicht alles so, auch nicht alles so ohne. Oder jede Windanlage, die errichtet wird, na klar, aber es braucht Energie, das sind Ressourcen, Materialien und so, das ist schon so, ja. Ja, ich glaube, dass, ja, im Vergleich zur Welt, die wir heute haben, ist das sicher, bietet dann Chancen und Risiken und neue Formen von Abfallprodukten. Vielleicht ist die Frage, wie man das rezykliert und dann langfristig nutzt. Und ja, mit den Salzlaugen, das ist richtig, aber vielleicht ist eine Salzlake immer noch eine bessere Alternative als Kernelemente oder so. #00:37:06#
- I: Und möchtest du noch etwas erzählen, was du im Oman gemacht hast und wie es dort so, die Situation ist? #00:37:18#
- B: Ja, in Oman ist halt eine grosse Wasserstoffkonferenz gewesen, die dort stattgefunden hat. Ich war Teil von einer Delegation, das Konsortium nennt sich Refuel.ch und da geht es darum, synthetische Treibstoffe zu produzieren. Also das kann weitergehen, also nicht nur für Fahrzeuge, sondern vielleicht auch für den Flugbetrieb. Das ist auch die Frage, auch der Flugverkehr muss natürlich defossilisiert werden. Und ein sehr hoher Anteil an ihren Kosten ist halt Treibstoff, Kerosin heute schon und eben dieses synthetische Methan, das wird halt Fliegen extrem unattraktiv machen. Ja. Und auch da braucht es halt Lösungen, Treibstoffe für erneuerbare Treibstoffe, das ist so ein bisschen das Ziel, was sich das Konsortium so auf die Fahne geschrieben hat, wie können wir da vorwärts machen. Und Oman war so ein bisschen die Idee, dass man sich mit, also dort halt mit Regierungsvertretern haben wir uns ausgetauscht. Und ja, Ja, was für mich war wichtig zu spüren, wie ab Rack oder ab welchem Punkt sind wir heute? Ist das alles... reden wir nur oder läuft da schon mehr? Und eben im Oman hat man jetzt schon angefangen, hat ja dort ein Gebiet vorgesehen, in dem halt dieser erneuerbare Wasserstoff erzeugt werden soll. Die Fläche ist grösser als die Schweiz. Und man hat dort jetzt schon erste Bieterunden angeboten oder durchgeführt. Ich glaube, eine erste ist durch und es wurden auch jetzt schon Verträge entsprechend

unterschrieben. Und also da wird jetzt recht bald, recht spürbar, sehr glaubhaft, hatte ich das Gefühl, hat man uns aufgezeigt, dass dort grüner Wasserstoff produziert wird und zwar zu recht konkurrenzfähigen Preisen. Und die Idee ist, man redet, man ist halt an dem Punkt, dass man jetzt auch dann miteinander redet und das miteinander anguckt, wo sind die Interessen, dass man sich versucht hat zu finden und ich glaube, die wichtig ist für uns in der Schweiz mitzunehmen, dass kommt, dass wir uns entsprechend auch positionieren, dass wir nicht sagen, also nicht das Gefühl hat, es ist abstrakt, dieser grüne Wasserstoff, woher soll das kommen und ist das bezahlbar? Ja, es wird kommen und es ist bezahlbar. Was aber fehlt, ist die Infrastruktur. Das ist die Frage, mit der wir uns jetzt auseinandersetzen müssen. Und das ist jetzt für mich, da im Konsortium ist es so, es gehen natürlich die Arbeiten auch weiter. Es geht auch darum, dass man Industriepartner findet, die daran Interesse haben, dass man es konkretisiert und irgendwann dann realisiert. #00:40:03#

- I: Ja, okay. Ja, dann ist das im Oman schon real und nicht mehr Symbolpolitik in diesem Fall? #00:40:12#
- B: Genau, also das ist auf jeden Fall, ich sage mal so ein bisschen so das Hin- und Herspielen. Ich meine, klar, da ist auch noch kein Bagger jetzt vorgefahren. Insofern ist die Frage schon, wie real ist das? Aber man spürt das. Also das sind halt interessante Diskussionen. Also zum Beispiel, einfach um ein Beispiel zu nennen, weil es einfach schon so fortgeschritten ist und man schnell vorwärts machen muss. Aber man braucht halt Experten, da baut man halt ein Masterprogramm auf an der Universität in Muscat. Und auch, warum ein Masterprogramm, weil man sich nicht mal mehr die Zeit nimmt, auf Bachelorstufe auszubilden. Man will schon so halbe Experten ins Land holen und dann den Feinabschliff machen, damit man die noch schneller einsetzen kann. Also man spürt da schon den Druck. Das ist schon interessant. #00:41:02#
- I: Genau. Ich habe auch gelesen, in einem Dokument des VSG, die verschiedenen Massnahmen in der Schweiz, zum Beispiel das Umrüsten von Gasnetzen oder Investitionsentscheiden, der allgemeine Aufbau von Wasserstoffproduktion usw. An wen richten sich die Massnahmen genau oder was erwartet der VSG von den verschiedenen Akteuren? #00:41:47#
- B: Also wie meinst du, wegen Aufbau von Wasserstoffproduktionsanlagen oder Leitungsinfrastrukturen oder was kannst du nochmal konkretisieren, was meinst du genau? #00:41:59#
- I: Ja, also zum Beispiel, die eine Massnahme wäre wieder Ausbau von Wasserstoffproduktion und wer liegt jetzt da in der Verantwortung im VSG? #00:42:18#
- B: Ja, ich glaube, das ist natürlich schon die Industrie selber, die dann entscheiden muss, ist das für sie rentabel. Also wir vom VSG sind eher so, dass wir schauen, wie können wir da unterstützen. Wo scheitert es vielleicht? Also wenn jetzt ein Unternehmen sagt, wir möchten gerne umrüsten, aber eben... Am Ende ist es ja so, die Umrüstung ist dann ein betriebsökonomischer Entscheid von dem Unternehmen. Jetzt müssen wir ja wieder Prozesse umstellen und entsprechend werden dann auch, wenn es jetzt Hochtemperaturprozesse sind, dann auch hier entsprechende Brenner austauschen. Und so, da sind wir natürlich in solchen technischen Fragen sind wir direkt natürlich

nicht involviert, sondern wir gucken dann eher, wie schaffen wir die Rahmenbedingungen, dass halt defossilisiert werden kann durch Wasserstoff und wie kriegen wir eine größere Menge rein, wie können wir da helfen und können da die Diskussion führen, aber ja am Ende, eben so ganz konkrete Massnahmen, dass natürlich jedes Unternehmen für sich selber verantworten kann. #00:43:26#

- I: Okay. Und was sind die Erwartungen an das BFE und an die Politik? Oder hat man gar keine grossen Erwartungen und es ist wirklich mehr ein Zusammenschaffen, wie du auch schon gesagt hast, durch das gemeinsame Ziel verfolgen? #00:43:43#
- B: Ich glaube, das grosse gemeinsame Ziel ist ja wirklich, dass wir defossilisieren wollen. Für uns ist es wichtig, dass man eine gesamte energetische Perspektive hat und nicht rein alles auf Strom legt. Aber da sehen wir schon, dass die Politik das realisiert hat. Und auch, dass man gleich behandelt wird. Das ist auch noch wichtig. Wir sehen halt, es gibt so Energieträger wie die Wasserkraft. Wenn man dort neue Kraftwerke baut, das wird sehr stark staatlich subventioniert und unterstützt. Das ist auch irgendwie nicht angeprangert. Wenn grosse Umrüstungsarbeiten sind, übernimmt der Staat dann 60 Prozent und mehr von den Kosten. Das ist unbestritten. Und dann gleichzeitig ist man halt, wenn es darum geht, die Schweiz an anderer Front Wasserstoff-ready zu machen, was ja auch einen wichtigen Beitrag leisten würde für die Dekarbonisierung, Und dann ist vielleicht so die Arbeitshypothese, da muss die Branche das aber erstmals alles selber finanzieren. Das ist halt so die Frage. Ungerechtigkeiten ist nicht der richtige Begriff. Aber so diese unterschiedliche Priorisierung, an der müsste man arbeiten. Denn die Energiewende ist eine riesige Übung und braucht alle Player und alle Bereiche und auch alle Energieträger. Also man wird das nicht nur rein mit Strom lösen können. Und da ist natürlich der Dialog gefragt und auch gegenseitige Überzeugungsarbeit. Das ist, glaube ich, sehr wichtig. Und da kann der VSG natürlich mithelfen. Aber natürlich ist die Idee, konstruktiv das zu machen und nachvollziehbar und gemeinsam, also auch mit Unterstützung, dass man die Mitglieder jetzt im Voraus geht, dass man sie abholt, dass sie dahinter stehen können und dass wir da recht sicher auch Empfehlungen machen können. Und ja, ich denke, am Ende ist Wasserstoff, sehr wichtig, dass man das vorantreibt. #00:45:58#
- I: Okay. Und dann denkst du mit der Wasserstoffstrategie, die jetzt schon dieses Jahr in kommen sollte, findet dann auch allgemein, ein Umdenken, nochmals stärker statt? #00:46:13#
- B: Ja, die Frage ist halt, welche Zeichen dann der Bund setzt. Also vielleicht auch finanzieller Natur oder von der Risikoübernahme und wie er das langfristig einschätzt. Das ist halt immer so ein bisschen das Hühner-Ei-Problem. Also das eine bewirkt das andere. Aber für die Diskussion ist das sicher sehr wichtig. Und die Frage ist halt, je konkreter wir in bestimmten Bereichen sind, desto hilfreicher wird das. Und eben einfach da herauszuspüren, wie geht es weiter. Aber ich meine, oft ist ja so, Strategien, wenn die mal raus sind, werden natürlich dann auch wieder politisch begleitet. Also es ist dann auch die Frage, was macht die Politik daraus? Also wie werden die Nationalräte und Ständeräte darauf reagieren? Was werden sie aufnehmen und welche politischen Positionen werden dann auch parlamentarisch ergriffen? Das wird dann spannend. #00:47:09#
- I: Okay. Ja, und so noch ein bisschen einen Ausblick. Es ist wahrscheinlich auch recht schwierig zu sagen, wie ich jetzt raus höre, wo du die Wasserstoffbranche so in 20, 30

Jahren siehst. Ich habe jetzt schon ein bisschen rausgehört, also grüner Wasserstoff wird sicher ein wichtiger Teil sein, in der Defossilisierung. Ja, ich weiss nicht, ob du da noch etwas anzufügen hast? #00:47:40#

B: Ja eben, ich glaube, ich wiederhole mich da leider so ein bisschen. Aber ich glaube, am Ende ist es eine Preisfrage. Ja, genau. Und in meinen Augen, das ist jetzt eher eine private Sicht, nicht unbedingt eine VSG Sicht, wenn jetzt wirklich Europa vorwärts macht mit der Hydrogen Backbone und die Schweiz in den nächsten Jahren einwilligt und der Transitgas sagt, hey wir ziehen die zweite Leitung, wir sind dabei, und auch die Verteilnetze, die regionalen Verteilnetze müssen ja dann auch den Wasserstoff irgendwie wegtransportieren, aber also wenn alle da an einem Strang ziehen und man die Langfristverträge eingeht mit Nordafrika und Oman und einfach Teil dieser neuen globalen Energiewelt dann wird, dann glaube ich, wenn wir günstig langfristig an Wasserstoff kommen und auch unseren Industriebereich. Stärken, also wenn wir da keine Wettbewerbsnachteile haben im Vergleich zu unseren europäischen Partnern, Und wir werden einen grossen Beitrag leisten und auch ein bisschen die Stromwelt entlasten. Denn wenn die Kernkraftwerke verschwinden und wir die nicht mit neuen Kernkraftwerken ersetzen und jetzt der Mantelerlass, ich glaube, es ist ein Referendum, was da ergriffen wurde, gegen den Mantelerlass, morgens glaube ich, der Deadline, es sieht so aus, als wenn dieses Referendum zustande kommt. Und ich bin gespannt, wie der Souverän darauf reagiert, wenn das dann vors Volk kommt. Und wenn das abgeschossen wird, dann haben wir ein neues Problem. Einfach wenn dann die 30 Terawattstunden bis 2035 erneuerbare Energien, wenn das nicht stärker, nicht weiter forciert wird, dann haben wir auf der Stromseite eine Schwierigkeit. Und ich glaube einfach, Wasserstoff kann hier einen grossen Beitrag leisten, wenn man es richtig macht, dann ist es auch günstig. Günstig einen grossen Beitrag leisten. #00:49:51#

I: Super. Gut, merci vielmals. Es war mega interessant. Weiss nicht, ob du sonst noch etwas hast anzufügen, das jetzt noch nicht zur Sprache ist gekommen? Noch Fragen hast? #00:50:03#

B: Nein, ich glaube einfach, vielleicht aber für dich noch, ich nehme an, das hast du schon auf dem Radar, es gibt natürlich da so ein Wasserstoff-Positionspapier vom VSG und vom VSE, was publiziert wurde, das kann vielleicht noch spannend sein. Und die IEA hat auch ein globales Paper rausgebracht, das ist ein etwas umfassenderes Papier, aber auch das kann vielleicht noch interessanter sein, um so ein globales Gefühl zu bekommen. Du hast ja den Barometer, Wasserstoffbarometer schon angeschaut, das ist glaube ich auch eine gute Quelle. Und ja, einfach so in dem Bereich und vielleicht ja auch mitnehmen, dass eben Wasserstoff, dass da noch ganz viel, Glaskugelarbeit ist, ja, das ist halt noch nicht ganz spürbar, aber das macht es halt auch spannend. #00:50:49#

I: Ja, das ist wirklich, man ist so am Anfang und jetzt kommt es langsam auch so ins Rollen und das ist schon, ja, ist sehr spannend, da so dabei zu sein. #00:50:59#

B: Die Frage, worauf setzt man? Ich denke mal so ein bisschen an die Automobilindustrie zurück, so vor 20 Jahren, da hat man haben sich ja auch ganz viel so entwickelt. Einmal die Leute, die gesagt haben, ja, Fossil bleibt für immer. Was wollen wir uns da umrüsten? So die Konservativen. Und dann hast du Leute gehabt, die haben so auf verschiedene Treibstoffe gesetzt. Andere für Wasserstoff, wiederum andere auf Strom.

Und jetzt zeichnet sich ab, dass das Strom so ziemlich durchstartet. Das ist halt auch ein bisschen die Frage dann bei Energieträgern. Was jetzt passieren wird, ist ein breiter Mix. Nein, ein breites Portfolio. werden es alle möglichen erneuerbaren Gase werden, oder kristallisiert sich irgendwann halt so singulär der Wasserstoff heraus. Aber das wird die Zukunft zeigen. Und das sind halt viele Kräfte, die da Einfluss nehmen und mitwirken. Ich glaube, vielleicht für mich soll man ein bisschen ergebnisoffen sein und schauen, dass man gerade so neue Energieträger, also der Energieträger ist ja nicht neu, aber so die Technologien, die damit einhergehen, dass man die vielleicht nicht überreguliert. Also dass man auch Wasserstoff, wenn man jetzt die Industrie schon aufbaut, also erstmal wachsen lässt, erstmal zum Leben erweckt, bevor man dann vielleicht das alles überreguliert. Das fährt auch mit Blick auf die Wasserstoffstrategie, dass man da nicht sich schon zu stark Gedanken macht, wie kann ich hier irgendwie Monopole verhindern und wie muss ich die Endpreise irgendwie regulieren. Das muss man schon wahrscheinlich, irgendwann muss man das wahrscheinlich schon mal machen. Aber vielleicht jetzt erst mal daran denken, nicht so sehr, wie kriege ich das Zeug reguliert, sondern wie kriege ich es zum Liegen? Wie kriege ich eine Wasserstoffwirtschaft hin? Und wenn sie dann da ist, kann man sich dann Gedanken machen, wie kriegen wir das alles noch fair und richtig? Was braucht es da noch für Drehschrauben, um das dann zu regulieren? #00:52:26#

I: Okay, Gut, super. Ja, merci vielmals. #00:53:01#

B: Gut, sehr gerne, Svenja, ich hoffe, das hilft dir. Ich habe so viel geredet, meine Güte. #00:53:07#

Transkript Interview Transitgas AG

Kommentar: Das Interview wurde am 18.01.2024 auf MS Teams durchgeführt, das ganze Gespräch dauerte knapp eine Stunde.

Interviewerin: I (Svenja Jakob)

Befragte Person: B (Name bleibt anonym)

I: Also ich studiere Geografie und da haben wir halt viele Themen rund um Klimawandel, nachhaltige Entwicklung und da kommt halt auch erneuerbare Energie ins Spiel und Probleme und Abhängigkeiten, die dadurch entstehen, die halt auch neu sind. Und ich interessiere mich jetzt in meiner Arbeit eben um Wasserstoff und wie verschiedene Akteure in der Schweiz grünen Wasserstoff als Energieträger einschätzen, wo sie Potenziale und Herausforderungen sehen und dies vor allem auch auf geopolitische und soziale Aspekte. Und ja, mir geht es weniger um den technischen Hintergrund, sondern eben mehr um das Soziale und Politische. Aber auch die Technik wird heute zur Sprache kommen. Genau. Ich weiss nicht, ob Sie noch gerade Fragen haben an mich. #00:01:59#

B: Nein, vielleicht später, falls eine Frage mehr auftreten würde. #00:02:07#

I: Ja, gerne. Und ja, dann können Sie mir gerne zum Einstieg ein bisschen erzählen, was Ihr beruflicher Hintergrund ist und wie Sie zu der Stelle bei Transitgas gekommen sind. #00:02:20#

- B: Es ist eine lange Geschichte, aber ich würde sicher etwas kurz und bündig sagen, über die Geschichte von mir starten, grundsätzlich aber sie verstanden ich bin nicht Schweizer bin ich Italiener, arbeite ich habe das seit 2003 habe ich für meine, italienische Firma hier in Transitgas gearbeitet eine große Anlage installierte und in Betrieb genommen. Deshalb die Transitgas hat mich gefragt, ob ich für die Wartung und Betriebe der installierten Anlage zuständig sein wollte. Und ich habe diese Herausforderung genommen und jetzt seit Anfang 2022, seit Januar 2022 bin ich ein Development Innovation Manager. Ich kümmere mich um grundsätzlich zwei grosse Aspekte. Alles, was mit dem Klimawandel zu tun hat, bezüglich der Tätigkeiten und des Betriebs der Transitgas. Deshalb bin ich zuständig für sogenannte Emission Reduction Plan, weil Erdgas eine sogenannte Treibhausgas ist, mit einem sogenannten Global Warming Potential von mehr als 28. Deshalb eine Tonne Erdgas hat ein Gewicht von 28 mal grösser als eine normale Tonne von CO₂. Und seit letztem Jahr sind wir grundsätzlich daran, unsere Emissionen, die mit dem Betrieb der Leitung verbunden sind, zu reduzieren. Und wir haben das Ziel, bis 2035 klimaneutral zu werden. Auf der anderen Seite, weil natürlich mit dem Transport von Erdgas sind einige Treibhausgasemissionen verbunden sind wir auch daran, neue Energieträger zu finden, die wir mit unserer oder mit einer erweiterten Infrastruktur transportieren können. Und eine davon ist Wasserstoff. Zusätzlich kommt auch Transport von CO₂. Aber im Moment sind wir noch nicht so weit. Weil um klimaneutral zu werden, muss man auch die Möglichkeit berücksichtigen, dass auch nach 2050 sowieso CO₂-Emissionen verursacht sein sollten und dann klimaneutral zu werden, diese Emissionen sollten, müssen, natürlich aufgefangen und irgendwo hin transportiert werden. Deshalb sehen wir in Zukunft einen möglichen Transport als Energieträger Wasserstoffen plus ein paralleles Transportsystem, zwei parallele Transportsysteme mit CO₂. Die irgendwo hier in der Schweiz oder auch in anderen Ländern aufgefangen sind, von dieser sogenannten Anlage, die ihre CO₂-Emissionen nicht auf null bringen können. Und da denken wir, das ist auch der Ansicht von unseren Nachbarländern, dass auch Erdgas sollte immer noch verwendet werden, weil bestimmte Prozesse können nicht andere Energieträger verwenden als Erdgas. Und jetzt grundsätzlich seit ein paar Jahren bin ich zuständig für diese zwei grossen Themen, Emissionen, Reduktionen und für Wasserstoffe sind wir daran zu verstehen, wie die bestehende Infrastruktur, die wir verwendet für Erdgas-Transporte, wie wir für Wasserstoffe, für Erdgas, Entschuldigung, wie wir für Wasserstoffe umwidmen können. #00:07:28#
- I: Ja, okay. Ja, sehr spannend, danke. Und dann habe ich es richtig verstanden, dass Sie Wasserstoff auch selber brauchen würden als Energieträger, um den Transport zu dekarbonisieren? #00:07:47#
- B: Ja, grundsätzlich ja. Um Wasserstoffe transportieren zu können, muss irgendwann irgendwo verdichtet werden. Weil wie alle Gase sind, wenn sie transportiert sind, verlieren sie ihren Druck und dann nach einer bestimmten Zeit, aufgrund von Druckreduktionen innerhalb der Leitung, diese Drucke müssen wieder gestellt werden und verdichtet werden. Und eine Möglichkeit wäre natürlich eine Verdichterstation hier in der Schweiz oder in den Nachbarländern zu installieren und dann die Verdichter werden Wasserstoffe verwenden oder verbrauchen. Wie jetzt passiert mit unserer Verdichtungsstation in Ruswil, verdichten wir Erdgas und die Druckerhöhung wird durch Kompressoren gemacht, mit einem Antrieb, das ist eine Turbine, und diese

wird als Brennstoff für unsere Brenngas verwendet. Nehmen wir Erdgas, verbrauchen wir Erdgas von unseren Leitungen und diese wird als Brenngas verwendet. Gleiche Geschichte sollte mit Wasserstoff passieren. #00:09:31#

I: Ja, okay, spannend. Und wenn wir, oder Transitgas, von Wasserstoff sprechen, meinen Sie damit nur grünen Wasserstoff oder auch grauen und blauen Wasserstoff? Weil aktuell stammen in der Schweiz ja fast 90 Prozent noch aus fossilen Quellen. Und ja, sieht da Transitgas, oder, legen Sie den Fokus auf grünen Wasserstoff oder ist grauer und blauer auch relevant, sage ich mal? #00:10:12#

B: Sie müssen verstehen, dass wir in Ausführungszeichen nur Transporteure sind. In unsere Leitung fliesst ein Energieträger, der von anderen bestellt ist. Und vor allem von noch anderen erstellt ist. Deshalb, ob wir grauen, grünen, blauen, violetten oder gelben Wasserstoff transportieren, es ist abhängig von wem man diese Wasserstoffe bestellt. Und natürlich, es ist abhängig von, von welchen Fingerabdrücken, welche Wasserstoffe bestellt, übermittelt werden, oder wie. Und auch wenn wir der Meinung sind, dass wir eigentlich sollten unsere Leitungen in Zukunft grüne Wasserstoffe durchfliessen, aber jetzt in Europa gibt es auch die Tendenz, grüne Wasserstoffe zu betrachten, was auch durch Atomkraftwerke verwendet oder erstellt wird. Im Moment ist eine mögliche Vorhersage schwierig über die Farbe von Wasserstoff und könnte man sagen, dass im Moment der graue Wasserstoff in der Schweiz mehrheitlich hergestellt wird für chemische Produktion oder chemische Anlagen. Aber im Moment ist diese wird nur durch Lastwagen transportiert. Im Moment ist es ein bisschen schwierig, eine Vorhersage zu machen über die Farbe des Wasserstoffs. #00:12:24#

I: Ja, okay, gut. Und ja, Sie haben es schon eigentlich angesprochen, was Transitgas AG macht in der Wasserstoffbranche. Also vor allem wollen Sie den Transport voranbringen und neue Leitungen bauen. Sind das so die Schwerpunkte und der Fokus oder was sind sonst noch die Aufgaben? Und wie sieht die Zusammenarbeit aus mit zum Beispiel dem Bundesamt für Energie? #00:13:02#

B: Also fange ich einmal an von dieser letzten Frage. Also Sie müssen verstehen, also die Grundvoraussetzung ist, dass für diesen Energiewandel müssen wir... wenn wir Wasserstoff transportieren möchten, müssen wir einen Teil unserer Leitungen umwickeln und neue Leitungen verlegen können. Und diese Tätigkeiten sind mit erheblichen Investitionen verbunden. Und im Moment gibt es ja keine gesetzliche Grundlage in der Schweiz für Wasserstoff. Und wir wissen ja nicht, und es ist noch nicht klar, wie diese erheblichen Investitionen abgedeckt sein werden. Entweder durch eine Finanzierung vom Bundesamt oder durch die Tarife oder durch etwas anderes. Deshalb sind wir jetzt daran, mit dem Bundesamt für Energie zu diskutieren, wie diese Investitionen absiedeln können. Und welche die Rolle der Schweiz sein kann im Bereich Wasserstoff. Wir wissen noch nicht, welche die Vorhersage sind für einen möglichen Verbrauch von Wasserstoff, was ist die Energiestrategie des Bundes? Deshalb über auch die Strategie des Bundes ist eine frühere oder spätere Inbetriebnahme von Wasserstoffsystemen abhängig. Weil am Anfang, vor ein paar Jahren, grundsätzlich hatte der Bundesamt für Energie mehrheitlich auf die Elektrifizierung ihrer Energiestrategie fokussiert. Aber danach haben sie, aus meiner Sicht richtig, verstanden und festgestellt, dass nur auf eine Energiequelle die Energiestrategie zu basieren, das wäre sicherlich nicht eine gute Idee gewesen. Die Diversifizierung ist immer gut, nicht nur wirtschaftlich, sondern auch in der

Energiewelt. Und natürlich, wenn sie nur elektrifiziert hätten, hätten sie noch grössere Kosten [unverständlich], um die bestehende Elektroanlage zu erneuern. Deshalb jetzt, es ist noch eine Übergangsphase, wo wir ganz gut verstehen möchten, wie der Bundesamt für Energie positionieren will gegenüber Wasserstoff. Und grundsätzlich unsere, deshalb sind Gespräche im Gang. Und unsere Aufgabe ist immer, nach wie vor die gleiche. Wir müssen eine Infrastruktur für Transport eines Energieträgers bauen, betreiben, warten und immer zur Verfügung stellen. So dass unsere Kunden, die Wasserstoff oder Erdgas irgendwo bestellen, für bestimmte Kunden immer die vereinbarte Kapazität zur Verfügung haben und deshalb können sie bis zur maximalen Energiekapazität der Energieträger bestellen und transportieren. #00:17:20#

I: Okay. Und Sie haben auch schon, also das habe ich schon im Mail gefragt und Sie haben bereits erwähnt, dass die Produktion in der Schweiz eher klein ausfällt. Ja, welche Potenziale sehen Sie allgemein in der Herstellung und im Transport und der Anwendung? Vielleicht können Sie das noch etwas ausführen. #00:17:54#

B: Also Potenzial aus meiner Sicht ist schon ziemlich gross. Die Schweiz hat viele Wasserkraftwerke. Mit einer Erhöhung der installierten Photovoltaikanlage könnte auch ein grosser Teil von Energiebedarfe abdecken. Und aus meiner Sicht hätte dann die Möglichkeit, einen grossen Teil von Energiebedarfe intern abdecken zu können. Aber, es gibt immer ein aber, durch unterschiedliche Studien wurde festgestellt, dass die Inlandproduktion viel teurer ist als in den Ausland. Und das aus meiner Sicht, wir haben auch jetzt in den letzten zwei Jahren eine Sicherheits- und Energieversorgung haben wir auch gehört, Sicherheits- und Energieversorgung was das Thema, und haben wir gesehen, wie die Energiepreise in die Sterne gegangen sind. Wenn jetzt auch die Schweiz aus meiner Sicht nicht die Gelegenheit nimmt, eine Inlandproduktion zu erhöhen, vielleicht in zehn, zwanzig, dreissig Jahren könnte sie immer noch stark von Ausland abhängig sein und die gleichen Probleme erleben wie in diesen letzten zwei Jahren. Nur weil jetzt die Inlandproduktionen nicht erweitert haben. Aus meiner Sicht ist die Versorgungssicherheit etwas, das gegeben sein kann, muss. Ja, muss. Und das ist unabhängig von dem Wasser, das Energie kostet, natürlich. Ohne zu übertreiben. Aber auch in diesem Fall ein guter Mix zwischen Inland- und Auslandproduktion wäre aus meiner Sicht eine gute Sache. #00:20:39#

I: Okay. Und ja, mit der Anwendung selber haben Sie ja nicht so viel zu tun, aber sehen Sie da trotzdem schon, oder haben Sie wie ein Fokus? Zum Beispiel sehen Sie die Anwendung eher in der Industrie oder auch in der Mobilität? #00:21:02#

B: Grundsätzlich in der Mobilität immer noch besteht die Idee, dass Wasserstoff nur für Lastwagen oder Schwertransporte verwendet werden können. Meiner Meinung nach wäre auch für die kleine Mobilität anwendbar und immer noch besser als nur die Batterien. Vor allem mit dem Fokus auf die Umweltauswirkung, weil natürlich mit der Anwendung von Wasserstoff kommen nicht die teuren Edelmetalle ins Spiel. Wir haben für die Mobilität nur einen Tank aus Stallen plus komprimierten Wasserstoff und fertig. Dann natürlich müssen wir diese Teile, aus meiner Sicht, diese grossen Teile von Energiebedarf auch abdecken, das im Moment nicht abgedeckt ist, weil vor allem hier in der Schweiz, aber auch in den Nachbarländern, die Mobilität mit Erdgas hat eine nicht so eine grosse Bedeutung, ausser vielleicht in Deutschland. Aber wenn in Zukunft alles was er jetzt die sogenannte Verbrennungsmotoren in Zukunft Wasserstoff oder Batterien werden, ich denke, dass einen grossen Teil von

Energiebedarf kommt auch von dieser Branche. Der Löwenanteil wird aus meiner Sicht immer noch von der Industrie gespielt und diese sind aus meiner Sicht die zwei Branchen auf welche wir in der nächsten Zukunft konzentrieren werden, aber wie gesagt immer indirekt, weil was und wohin die Energieträger transportiert sind, sind immer abhängig von unseren Kunden die, die Kapazitäten der Leitung [unverständlich]. #00:23:38#

- I: Okay, gut. Und was sind aktuell die grössten Herausforderungen und Probleme bezüglich dem Wasserstoff? Ich habe bereits herausgehört, dass es noch nicht gesetzlich geregelt ist und mit den Investitionen, und dass man nicht genau weiss, wie viel verbraucht werden wird. Haben Sie da noch etwas anzusehen? Ja, etwas zusätzliches. #00:24:15#
- B: Jetzt ist vor allem notwendig zu verstehen, welche... Ich habe vorher über die Umwidmung der bestimmten Leitungen gesprochen. Es ist auch noch nicht klar, auch wenn vor allem Richtlinien, internationale Richtlinien vor allem sind, welche sind die technischen Bedingungen, die erfüllt sein müssen, um die bestehenden Leitungen umwidmen zu können. Weil Erdgas zu transportieren ist nicht das gleiche wie Wasserstoff zu transportieren. Da gibt es zusätzliche Probleme, wenn Wasserstoff, ich vergleiche zu Erdgas-Transport mit Wasserstoffen, nur als Schlusswort will ich sagen, wenn Wasserstoff transportiert wird, gibt es ein zusätzliches Problem von sogenannten Wasserstoffversprödung. Und die Leitungen, die wir haben und die wir umwidmen müssen oder möchten, wissen wir noch nicht, wie auf diese neue Eigenschaft geprüft sein soll. Zum Nachweisen, dass sie nicht zu anfällig zu sogenannten Wasserstoffversprödung werden. Diese sind die grossen Unklarheiten, aber wie Sie verstehen, alles ist verbunden zu fehlenden gesetzlichen Grundlagen. #00:26:06#
- I: Ja, bezüglich der Wasserstoffversprödung, oder ja, ich fange anders an. Die EU möchte ja bis 2050 die Erdgaspipelines umstellen auf Wasserstoff. Und sie sind ja, also Transitgas ist ja jetzt auch Mitglied bei European Hydrogen Backbone. Und da nimmt mich Wunder, wie schätzen sie diese, ja die Umwidmung aus? Es gibt ja eben diese Probleme von Wasserstoffversprödung zum Beispiel oder auch der neuen Verdichterstationen. Sind diese Pläne realistisch? Wie weit ist man da in der Technologie? #00:27:01#
- B: Also ich kann sagen, Wasserstoff ist nicht es ist nicht ein neuer Energieträger es ist das seit Jahrhunderten bekannt, gibt es vor allem in Amerika aber auch in Deutschland gibt es schon mehrere tausende von Kilometern Wasserstoffleitungen. Und sie sind in Sicherheit betrieben. Jetzt das einzige Problem ist zu verstehen, ob die Leitungen, die für Erdgastransporte verwendet sind, auch brauchbar sind für Wasserstoff. Aber es gibt nicht neuen Herausforderungen. Von der Technik her ist mehr oder weniger alles bekannt. Man muss verstehen, ob die verschiedenen Länder, was die Techniker wissen können, auch regulatorisch akzeptiert werden. Und ja Politiker und Rechtsanwälte sind schwierig, vor allem sind sie schwierig zu überzeugen, dass bestimmte Sachen funktionieren können, deshalb und dann sind es ist nicht nur ein Land, es sind ja mehrere und jede, jede Politiker in jedem Land hat unterschiedliche Ansichten. Die einzige, also aus meiner Sicht ist die [unverständlich 00:29:02] ist nicht mit der Technik verbunden, sondern mit den Politikern und mit der Regulierung, oder wie das Ganze dann in Zukunft betrieben sein kann. #00:29:21#
- I: Können Sie vielleicht noch ein Beispiel nennen für eine Regulierung? #00:29:26#

- B: Die Regulierung ist grundsätzlich, ja genau, weil in der Schweiz ist der Erdgas nicht reguliert, aber zum Beispiel Strom ist reguliert. Es gibt ein Tarif, es gibt die Trennung zwischen Transporteur und Verteiler und dann ist auch die Tarif definiert. In der Tarif fließen auch die Kosten ein, um die Infrastruktur zu warten, umzubauen, auszubauen und so weiter und so fort. Und dies ist grundsätzlich ein bisschen das Problem. Jetzt auf europäischem Niveau sind auch daran zu diskutieren, dass bei jedem Grenzübergang, auch eventuell jedes Land definieren kann, ob eine zusätzliche Transporttarif und ob verlangt sein kann. Deshalb diese bringt auch zusätzliche Unsicherheiten, weil diese sind natürlich auch zusätzliche Kosten, die in die Transportkosten einfließen. Und diese machen natürlich die Endkunden unsicherer über die möglichen Tarife. Und diese Unsicherheit bei Endkunden macht den gesamten Markt unsicherer und volatiler. #00:31:18#
- I: Okay. Und können Sie noch etwas zu der Mitgliedschaft bei European Hydrogen Backbone erzählen? Sie haben ja auch schon im Mail erwähnt, dass Sie im 10-Year Network Development Plan Ihre Interessen einbringen möchten. Wie sieht das so aus? Wie kann ich mir das vorstellen? #00:31:47#
- B: Ja, für was ich weiss und für was ich verstanden habe, auf europäischem Niveau könnte man für die nächsten zehn Jahre European Hydrogen Backbone Mitgliedern seine Pläne an einer Kommission unterbreiten. Nicht nur für inländische Entwicklungen, aber auch um zu zeigen, dass zum Beispiel das Netz der Transitgas, das mit Frankreich, Deutschland und Italien verbunden ist, eine sogenannte, Moment, ich habe vergessen, wie das heisst, weil es ist etwas, das ich nicht jeden Tag verwende. Memorandum of Understanding, wo steht geschrieben, oder es ist wie eine Vereinbarung zwischen den Nachbarländern, die, die, grundsätzlich schriftlich festgelegt haben, dass sie zusammen für die nächsten, für die kommenden Jahre zusammenarbeiten werden, um das Netz zu entwickeln. Und diese Memorandum of Understanding, grundsätzliche [unverständlich] vom Betreiber verwendet werden, Betreiber des Netzes verwendet werden, um der europäischen Kommission zu zeigen dass diese Entwicklungsplan zwischen die Nachbarländer oder zwischen die unterschiedliche Länder die durch die Transitgasleitung verbunden sind, eine Import- oder Transportwege entwickeln möchten und aufgrund davon diese Memorandum of Understanding, alle zwei Jahre könnte man eine Anpassung der Pläne der europäische Kommission zustellen und diese wird dann in diese European Hydrogen Backbone übernommen. Wenn dann etwas konkreter entwickelt wird, könnten auch die verschiedenen Firmen, die die diese Memorandum of Understanding unterschrieben haben, eventuell auch beantragen eine mögliche Finanzierung für die Entwicklung des Netzes. So, diese sind mehr oder weniger die Meilensteine, wie das funktioniert, diese 10 year Development Plan. Und alle zwei Jahre wird er revidiert und hat einen Zeithorizont von zehn Jahren. #00:35:42#
- I: Ja. Und die nächste, also jetzt in 2024 wird er wieder revidiert? #00:35:48#
- B: Sollte wieder revidiert werden. Wenn etwas Neues gibt, wird er dann revidiert. #00:35:51#
- I: Okay, ja. Gut. Und... #00:35:59#
- B: Ich weiss es nicht, war genug klar, was ich gesagt habe? #00:36:04#

- I: Ja, doch, es ist gut. Ja, danke. Und ja, das BFE plant ab 2035 zu importieren, ich weiss jetzt nicht, ja Sie haben schon erwähnt, Sie sind zuständig für den Transport und was genau in den Pipelines fliesst, das ist abhängig von ihren Kunden. Haben Sie trotzdem irgendwelche Kriterien, die sie gerne erfüllen möchten bezüglich den Importländern zum Beispiel. Also wenn es zum Beispiel ja, wenn Wasserstoff aus autoritären Staaten wie Saudi-Arabien importiert werden würde, würde Transigas AG da etwas dagegen haben oder wäre das wie, spielt das keine Rolle? #00:37:09#
- B: Das ist eine schwierige Frage, unsere Kunden sind auch Aktionäre der Transigas. Was sie bestellen, das ist das, was wir transportieren müssen. Deshalb, wenn sie etwas bestellt haben, muss es in unsere Leitung durchfliessen. Das ist unsere Aufgabe. #00:37:59#
- I: Ja okay. #00:38:01#
- B: Ich hoffe, dass das so beantwortet habe #00:38:05#
- I: Ja, das beantwortet eigentlich auch, wahrscheinlich die nächsten Fragen, weil, habe ich auch schon andere Akteure gefragt, wie es halt aussieht mit globaler Gerechtigkeit, Klimagerechtigkeit. Weil ich sehe Tendenzen, dass, zum Beispiel auch Deutschland Potenzial sieht, die Schweiz teilweise schon, in Nordafrika Wasserstoff zu produzieren, da dort das Potenzial für Solarenergie stark vorhanden ist. Und dieses dann importiert wird nach Europa. Allerdings hat das auch negative Folgen für die lokale Bevölkerung, da zum Beispiel Probleme bestehen wie Wasserknappheit oder auch in Marokko, wird Solarenergie, oder sind die Pläne, dass man Solarenergie in der Westsahara produziert und das ist ja ein umstrittenes Gebiet und die lokale Bevölkerung hat dann nicht den gleichen Zugang zu Energie und Wasser oder auch zu Arbeitsstellen. Und da kommen halt, ja all diese Themen von Neokolonialismus auf und Klimagerechtigkeit und genau das. Aber Transigas... #00:39:40#
- B: Ich wusste, dass Sie mir diese Frage stellten. Deshalb habe ich ganz am Anfang auch gesagt, dass die Schweiz und das Bundesamt für Energie alles mehr oder weniger wirtschaftlich steuern möchten. Erinnern Sie sich, habe ich Ihnen gesagt, dass aus meiner Sicht nicht die Gelegenheit wahrnehmen möchten, eine Inlandproduktion auszubauen und zu erhöhen, weil die Inlandproduktion viel teurer ist als in Ausland. So, jetzt zurück zu Ihrer Frage. Wenn der Bundesamt für Energie und die Politiker der Schweiz so entscheidet, sollte wahrscheinlich diese Frage an diese Politiker und den Bundesamt für Energie stellen. Wie gewichten Sie wirtschaftliche Aspekte gegenüber Nachhaltigkeit, Gerechtigkeit und so weiter und so fort? Sie machen die Regeln und versuchen wir die Regeln ein zu halten. Auch wenn wir unsere, innerhalb der Regeln, die die Politiker und die Bundesamt für Energie gemacht hat, versuchen wir, so weit wie möglich, eine erhöhte Nachhaltigkeit zu erfüllen. Und dann haben wir auch immer Infos, die Menschengerechtigkeit. #00:41:27#
- I: Ja, okay. Gut #00:41:30#
- B: Ich hoffe, dass das so beantwortet. #00:41:33#
- I: Ja, das ist tiptop. Danke. Ja weil ich habe bis jetzt schon von anderen Akteuren eher herausgehört, dass die Produktion im Inland, wie Sie auch sagen, nicht ausreichen werden würde. Und es ist jetzt spannend zu hören, dass Sie denken, dass das schon möglich ist. #00:41:54#

- B: Ja, ja. #00:41:55#
- I: Auch wenn es teurer ist. #00:41:57#
- B: Die Inlandproduktion ist heutzutage nicht genug. Aber hätte mit dem Ausbau von Photovoltaikanlage und noch ein bisschen mit dem Wasserkraftwerk, aus meiner Sicht, hätten wir die Möglichkeit, einen grossen Energiebedarf innerhalb der Schweiz abzulegen. Aber wird er nicht ausgebaut, weil es zu teuer ist. #00:41:34#
- I: Zu teuer, ja genau. Und mir kommt noch gerade eine andere Frage in den Sinn, weil ein Argument, das ich auch gehört habe bezüglich Nordafrika ist, dass man Meerwasser verwenden kann für die Elektrolyse und ich habe in meiner Recherche viel gelesen, dass, also Meerwasser muss man ja aufbereiten, entsalzen, was wiederum Energie braucht und am Ende hat man dann auch eine Art Salzlauge die wiederum umweltschädlich ist. Und Von anderen Akteuren habe ich die Meinung gehört, dass dies kein Problem sei und dass es wie das «kleinere Übel» ist. Ich weiss nicht, vielleicht können Sie da mir technisch noch etwas dazu erzählen, wie Sie das so einschätzen, dass man Meerwasser verwenden könnte #00:43:36#
- B: Also Salzsäure ist etwas, das mir nicht bekannt ist, aber nicht, weil es nicht ein Problem ist, sondern weil ich in meinen normalen Tätigkeiten nie mit der Produktion beschäftigt habe. Natürlich die Verwendung von Wasser, um diese grosse Menge von Wasserstoff, grünen Wasserstoff, durch Elektrolyse zu erstellen, könnte sicherlich auch ein Problem sein. Nein, weil jetzt haben wir mit diesem Klimawandel, da haben wir schon diese Wasserknappheit, vor allem in den Sommermonaten, der [unverständlich]. Wenn auch noch dazu mehr Wasser, nicht für Landschaft und für die normale Tätigkeit der Menschen, verwendet wird, haben wir sicherlich auch noch mehr Probleme haben. Okay, aus meiner Sicht haben wir auch in anderen Bereichen eine erhöhte Optimierungspotenzial. Vielleicht sollten wir unser genug Wasser in Zukunft anders vorstellen. Und daran denken, dass auch diese eine Ressource ist, dass wir, erstens begrenzt ist, nicht unendlich, und sollten wir ein bisschen besser oder optimierter verwenden. #00:45:26#
- I: Ja, genau. Okay. Und ja, jetzt kommen wir schon bald zu den letzten Fragen. Vielleicht noch so einen Ausblick, welche Schritte wird Transigas AG in nächster Zeit unternehmen? Oder müssen Sie sowieso zuerst mal warten, wie die Politik und der Bund die Strategie ausarbeitet und was sie dort entscheiden? Oder können Sie auch ohne die Strategie bereits mit der Umwidmung zum Beispiel beginnen? #00:46:04#
- B: Zwei Sachen bezüglich der technischen Aspekte. Ich habe schon vorher gesagt wie Wasserstoffe transportiert sein kann, ist seit Jahrzehnte bekannt. Deshalb haben wir auch schon Projektstudien gestartet, um zu verstehen, wie die neuen Abschnitte und wo die neuen Abschnitte [unverständlich] sein können. Und parallel dazu auch alle technischen Informationen zu sammeln, bezüglich bestehenden Leitungen, um die Umwidmung speditiv voranzutreiben. Bezüglich gesetzlicher Grundlage natürlich warten wir nicht auf BFE. Wir sind auch dran, bestimmte Konzepte oder Vorschläge zu erstellen, die wir dem BFE und dann auch ERI unterbreiten möchten. ERI ist eidgenössisches, Rohrleitungsinspektorat und ist zuständig für die technische Überprüfung für die Rohrleitungsanlage. Deshalb diese Konzepte werden wir auf unsere technische Vorstellung vorbereiten. Aber wir müssen, weil wir keine

gesetzliche Grundlage haben, werden wir den Vorschlag machen und dann diese technischen Richtlinien, die wir unterbreiten und mit denen diskutieren und versuchen, dann eine genehmigte Version zu bekommen, sodass wir mit dem Umwindungsarbeiten anfangen können, ohne die Sorge zu haben, dass am Schluss der Arbeiter eventuell auch grosse Überraschungen haben können. Weil ohne etwas vereinbart zu bekommen mit den ERI, könnten sie sagen, nach Jahren Arbeit, ja, was die Transitgas gemacht haben, erkennen wir nicht, muss man diese machen und dann muss man von Null anfangen. Und wie gesagt, sind auch für die Umwidmung, wahrscheinlich muss man weniger Geld investieren als die Verlegung der neuen Leitungen, aber es sind trotzdem Investitionen im Millionenbereich. #00:49:12#

- I: Ja, und diese Investitionen würden dann auch von den Aktionären, also von den ihren Kunden kommen? Oder eher im Bund. #00:49:25#
- B: Diese ist auch etwas, das wir noch mit dem BFE diskutieren müssen. Weil in den anderen Ländern, in den EU-Ländern, vielleicht haben Sie gehört, da gibt es schon ein Memorandum of Understanding zwischen Italien, Österreich und Deutschland um dieses sogenannte South Corridor bis 2030 in Betrieb zu nehmen und alle drei Länder werden eine Menge Geld von Europa bekommen und einfach nur diese Korridore in Betrieb zu nehmen und der BFE hat sich noch nicht klar geäußert, ob innerhalb der Schweiz gleiche Fördermittel zur Verfügung gestellt sein werden oder nicht. Deshalb gegenüber den Konkurrenzen, den europäischen Konkurrenzen, sind wir ein paar Schritte zurück. Und gebremst, weil natürlich sie haben diese wirtschaftlichen Vorteile, dass ein grosser Teil von Europa finanziert wird. #00:50:47#
- I: Ja, okay. Ja, und wo sehen Sie die Wasserstoffindustrie 2030, 2050? In der Schweiz. #00:50:57#
- B: In der Schweiz? #00:51:05#
- I: Ja. Das ist natürlich schwer zu sagen, da man noch so am Anfang ist... #00:51:11#
- B: Also meinen Sie von Verbräuche her oder welche Industrie Wasserstoffe verwenden kann? #00:51:24#
- I: Ja, ich würde sagen vom Verbrauch her, also welche Rolle es spielen wird, im Vergleich zum Beispiel zu Elektrifizierung oder auch zu fossilen Energien? #00:51:37#
- B: Das Problem ist, dass es in der Schweiz nicht so grosse Industrien gibt oder grosse Endverbraucher. Ich kann mir vorstellen, dass grosse Verbraucher für Wasserstoffe könnte die Stahlindustrie sein. Wir haben auch eine Nachfrage vom Flughafen Zürich bekommen, bezüglich unserer Wasserstoffpläne innerhalb der nächsten 20 Jahre. Deshalb könnte auch der Flughafen ein ziemlich grosser Wasserstoffverbraucher sein. Aber sonst, ich hätte gedacht, dass auch unterschiedliche Städte eventuell könnten von Erdgas auf Wasserstoff umsteigen, aber habe ich immer oft gehört, dass die Städte, die Erdgas verteilen so schnell wie möglich von Erdgas aussteigen möchten deshalb ich sehe keine Wasserstoffstrategie diesbezüglich und dies aus meiner Sicht, erlauben sie mir den Kommentar, zeigt eine grosse Blindheit, weil die grossen Städte, die möchten, haben ihre Energiebedarfe auf die Energiebedarfe von Gebäuden fokussiert und die sind dran, alles auf Fernwärmeleitungen umzusteuern. Aber ich frage mich, wie die

Grossindustrie versorgt sein wird, könnte man nicht Stahl erzeugen, nur mit einem Fernwärmeleitung. #00:53:51#

I: Ja, vielen Dank. Möchten Sie noch etwas ergänzen, anfügen, das noch nicht zur Sprache kam? #00:53:59#

B: Ich denke, haben wir schon über verschiedene Themen gesprochen und ja, eine ziemlich, sehr hohe Flughöhe. #00:54:14#

I: Es war sehr interessant. #00:54:16#

B: Ja, auch für mich war es eine schöne Meinungs austausch oder Besprechung. Vielen Dank. #00:01:25#

Transkript Interview Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs SVGW

Kommentar: Das Interview wurde am 22.01.2024 auf MS Teams durchgeführt, das Gespräch dauerte etwa eine Stunde.

Interviewerin: I (Svenja Jakob)

Befragte Person: B (Name bleibt anonym)

I: Ich studiere Geografie an der Universität Bern. Mein Fokus liegt vor allem im Klimawandel, nachhaltige Entwicklung, Migration und immer wieder kommen Themen wie erneuerbare Energien auf. So bin ich darauf auf das Thema Wasserstoff kommen. Und ich sehe dort auch allgemein in erneuerbaren Energien, neue Probleme und Abhängigkeiten, die entstehen können. Und ich möchte jetzt in meiner Arbeit analysieren... #00:00:43#

B: Das wäre vielleicht auch anders formuliert - neue Herausforderungen. #00:00:46#

I: Ja, genau, genau. Neue Herausforderungen. #00:00:48#

B: Es muss nicht immer ein Problem sein. #00:00:51#

I: Nein, genau. Und ich möchte jetzt eben analysieren, was verschiedene Schweizer Akteure für Potenzial und Herausforderungen im grünen Wasserstoff als Energieträger gesehen und das vor allem auf soziale und geopolitische Aspekte beziehen, da ich auch aus der Humangeographie komme. Darum geht es mir weniger um einen technischen Hintergrund, obwohl das natürlich auch relevant ist und heute auch ein Gesprächsthema wird sein. Genau. Ja, soviel zu dem. #00:01:29#

B: Also kurz zu mir. Mein Name ist Matthias Hafner. Ich bin seit zwölf Jahren beim SVGW. Von Haus aus bin ich ein ausgebildeter Geologe. Auch mit Geografen zusammen studiert. Von dem her weiss ich ungefähr, um was es geht. Und ich bin zuständig, im SVGW, für die technische Richtlinie beziehungsweise um die Analyse von den Netz oder der Infrastruktur, wie weit so eine Infrastruktur wasserstofftauglich ist. Und ich habe natürlich auch... gleichzeitig bin ich aber noch Vorsitzender vom Schweizerischen Normengremium für Wasserstoff, also beim SNV, dort sind alle, dort kommen alle technischen Normen zusammen. Und durch diese Arbeit bin ich natürlich auch sehr viel verlinkt mit Europa und mit dem Rest der Welt. Was dort

gerade geschieht und sich dort tut hinsichtlich der Entwicklung des Wasserstoffs.
#00:02:34#

I: Okay, spannend. Ihr seid ja dann schon viel international unterwegs. Genau. Cool. Ja, und wenn wir, oder wenn das SVGW über Wasserstoff redet, meint man da meistens vor allem grünen Wasserstoff oder gleich auch zum Beispiel blauen oder grauen Wasserstoff, weil laut dem... #00:02:57 #

B: Grundsätzlich ist für uns als SVGW ist es als erstens wichtig, wir reden weniger von welcher Farbe bzw. Wie nachhaltig der Wasserstoff ist, sondern wir reden eher davon, wie weit es gehen wird, also wie weit die Infrastrukturen oder die, die sie nutzen werden, das auch sicher nutzen können. Mit dem Ziel natürlich auch hinsichtlich dessen, dass das natürlich auch grüner Wasserstoff sein sollte längerfristig. Aber per se in der Technik gibt es keinen Unterschied zwischen grünem Wasserstoff. Ich kann nicht das Molekül zwischen grün und blau unterscheiden. Okay. Also der sieht immer noch gleich aus. #00:03:40#

I: Okay. Ja, dann geht es im SVGW wirklich mehr darum, wie es transportiert werden kann und was genau da transportiert wird, das liegt wie nicht an euch, sozusagen #00:03:55#

B: Genau, aber auf der anderen Seite sind wir natürlich auch involviert in den ganzen, über Europa sind wir natürlich involviert auch in die Tätigkeiten bezüglich Herkunftsnachweis, weil ja dementsprechend gibt's ja auch europäische Normierungen, die versuchen, eine Vereinheitlichung des Herkunftsnachweises zu erreichen. Das heisst, dass man gleiche Standards anwendet, von wo das kommt. Die nächste Frage ist auch, die eigentlich auch noch nicht geklärt ist, was ist grüner Wasserstoff. Also grüner Wasserstoff, wie viel CO₂-Footprint darf der haben? Basierend auf dem, wie er hergestellt wurde. Es ist nicht geklärt, ob das Herstellungsverfahren, wie weit das, wir können es auch jetzt aus einer Biomasse herstellen, der Wasserstoff, oder aus einer Kehrlichtverbrennungsanlage, gehe ja alles auch, aber ist das dann auch grüner Wasserstoff? Also da gibt es sehr viele Grauzonen und ich glaube, die Grauzonen muss man halt auch mal erstens definieren und ich nehme an, die müssten dann halt auch abgebildet werden in einer gewissen Art, dass man einfach, je mehr CO₂ dabei ist, desto mehr muss man dafür zahlen. #00:05:25#

I: Und gut, anschliessend an das, denken Sie, würde die Schweiz die internationalen Normen können, oder wollen, direkt übernehmen? #00:05:35#

B: Jetzt sind wir an einem Punkt, wo ich denken, wo man darüber diskutieren muss, wir haben schon recht hohe Standards. Wenn man das jetzt mit Biogas als Beispiel vergleicht, sind die recht hoch im Vergleich zu europäischen oder anderen Normen. Also, oder anderen Voraussetzungen in den anderen Ländern. Die Frage ist, ob man dort schauen muss, ob es zielführend ist, dass man höhere Standards hat als andere. Das heisst aber, auf der anderen Seite, man grenzt sich auch ab und hat natürlich dann nicht, wie soll ich sagen, zu gewissen Sachen nicht in den Zugang, das könnte natürlich dann einfach wirtschaftliche Folgen haben. Also spricht der Preis könnte teurer sein. Und auf der anderen Seite bin ich mir auch nicht sicher, ob es nicht zielführender ist, wir bringen uns einfach ein, hinsichtlich dessen, dass man gemeinsame Standards hat und die gemeinsamen Standards dann weiterentwickeln. Also das sind so zwei, ich sage es jetzt mal so, politische Vorgehensweisen. Im Biogas

ist es so, dass wir einfach höhere Standards haben wie in Europa in gewisser Hinsicht. Also bei uns darf man jetzt nur keine Nawaros verwenden. Das heisst, die Pflanzen, die auch im Lebensmittelbereich eingesetzt werden, das ist die Eier-Tank-Aussage, eh nein nicht Eier-Tank, Teller-Tank-Aussage. Da muss man sich halt einfach schauen, wie man sich da richtig aufstellen möchte. Oder wie man die Entwicklung nachher auch zusammen gemeinsam steuern kann. Wenn wir jetzt gerade weltweit schauen, ist das zielführend, dass wir gerade mit dem höchsten Standard jetzt in Länder gehen, wo wir vielleicht noch gar keine Standards haben. Dann sagen die vielleicht, wisst ihr was, das ist uns viel zu teuer, also da machen wir eh nicht mit. Was zwar eine Zielvorgabe ist, also dass wir da ankommen, aber vielleicht müssen wir halt zuerst kleinere Schritte machen, bevor wir die ganz grossen machen. #00:07:46#

I: Hättet ihr da gerade ein Land im Kopf? #00:07:50#

B: Also ich kann mir jetzt vorstellen, wenn wir natürlich jetzt die ganze Maghreb-Situation anschauen oder wie dort hergestellt wird, die müssen ja gleichzeitig auch, also müssen wir davon ausgehen, dass die grünen Wasserstoff produzieren, nachhaltigen Strom im Überschuss schon haben und dann erst dürfen exportieren. Ich weiss jetzt nicht, wie man da zielführend will gemeinsam vorgehen, aber das wären jetzt für mich so Geschichten, die man abklären müsste. Gleichzeitig würde das heissen, es würde dort wahrscheinlich auch gar nicht aufgebaut, obwohl man die Möglichkeit hätte, mit so einem Molekül vielleicht dort auch grüne Energie zu produzieren. #00:08:39#

I: Ja, okay. Okay. Und wir kommen dann auch noch mal auf das Ausland mehr zu sprechen. Aber so in der Schweiz, das hast du schon erwähnt, ist das SVGW in diesem Fall zuständig für die Richtlinien und Normen und Sicherheitsmassnahmen? #00:08:58#

B: Genau, dass die technischen Anlagen sicher funktionieren. #00:09:01#

I: Und wie positioniert sich der SVGW in der Schweiz? Wie ist die Zusammenarbeit mit anderen Akteuren, wie zum Beispiel dem BfW oder der Politik, Unternehmen? #00:09:14#

B: Wir unterstützen natürlich das BFE hinsichtlich dessen, dass unsere Richtlinien oder unsere Normen sind verlinkt, unsere Standards sind verlinkt mit der Gesetzgebung. Das heisst, wenn man jetzt eine Rohrleitung baut oder eine Anlage, dann steht dort drin, sollte nach, also der Stand der Technik ist dort und dort abgebildet. Das heisst eigentlich dass, der, der eine Anlage baut oder eine Rohrleitung betreibt, muss das nach dem Standard des SVGW. Und wir wollen natürlich, dass unsere Standards europakompatibel sind. Wenn sie europakompatibel sind, heisst das auch, dass wir eine Interoperabilität haben. Das heisst, man kann das Leitungsnetz oder die Infrastruktur nutzen, von Sizilien bis hierher. Aber wenn das nicht gegeben ist, dann ist es in der Obergästen oder am Pass einfach fertig. #00:10:29#

I: Genau. Und das seid ihr auch mit Transitgas angegeben, in direktem Austausch? Oder wäre das dann eher... #00:10:33#

B: Der Transitgas, der ist auch Mitglied von uns, sie stehen aber eigentlich konkret unter der Gesetzgebung und unter der Richtlinie, die sozusagen auch vom Bund mitgeschrieben wird. Wir sind da auch beteiligt, aber das steht eher auf der

Bundesseite. Aber wir schauen natürlich mit dem Transitgas, dass wir die Interessen der Branche dann auch vertreten können. #00:10:58#

I: Ja, okay. Ja, ich sehe wie. Und welche Potenziale sieht der SVGW konkret in Wasserstoff als Energieträger? Also einerseits in der Produktion in der Schweiz, aber auch nach der Anwendung? #00:11:14#

B: Wir sehen einfach, dass es sicher zwei Stossrichtungen für den Wasserstoff gibt. Das ist die Mobilität, die im Moment aber auch hinsichtlich dessen eingrenzt ist, dass es eher um den Schwerlastverkehr geht. Dort entstehen entsprechende Netzwerke von Tankstellen und es macht dann auch keinen Sinn, wenn vermehrte Mobilität vorhanden ist mit Wasserstoff, das per LKW hin und her zu transportieren, sondern da wäre eine Leitungsinfrastruktur geeignet dafür. Gleichzeitig sehen wir natürlich auch, dass es Industriezweige gibt. Als erstes natürlich die Hochtemperaturindustrie, wo Wasserstoff benötigt wird. Vielleicht ist es nicht in der Schweiz so gross vorhanden, aber das sind auch Punkte. Und wo wir auch sehen, was Wasserstoff braucht, ist die Spitzenlastabdeckung von der Fernwärme, also von diesen Wärmepunkten. Und was wir auch mitbekommen, ist, dass Ressourcen-Biomasse, wenn man vom Wald redet, Holz, ist auch nur begrenzt vorhanden. Ich weiss nicht, ob es noch fähig sein wird, wie weit wir noch weiter Fernwärmenetz ausbauen können mit Ressourcen-Holz. Da denke ich auch, dass der Wasserstoff nicht in die direkte Anwendung, aber als Spitzenabdeckung oder als Stützenergie eine wichtige Rolle spielen wird. Das heisst konkret, da geht es natürlich auch sehr stark um den Import. #00:13:05

I: Also, dass man schon vermehrt importieren würde und nicht in der Schweiz produzieren würde? #00:13:25

B: Also, dass wir jetzt in der Schweiz unser Potenzial abholen, ja. Aber ich denke, die sind doch marginal gegenüber dem, was aus dem Ausland erwartet ist. Also, da wird dann ab irgendeinem gewissen Punkt auch, sage ich mal, der Preis eine Rolle spielen. Genau. Und das führt eigentlich dazu, die Anlagen, die jetzt gebaut werden, die sind auch einfach mal so, ich sage es jetzt mal so lapidar, Übungsanlagen, dass man den Umgang mit dem Medium kennt. #00:13:57#

I: Ja, okay. #00:13:58#

B: Es sind doch eher im Kleinstbereich mit denen, Sie haben es wahrscheinlich auch schon ein bisschen durchgelesen, was auch schon im Ausland geplant ist. #00:14:07#

I: Ja, genau. Was ich auch schon... #00:14:12#

B: Aber nichtsdestotrotz ist es interessant, wir haben auch Projekte, wo die sogenannte Big-Hair-Anlagen 14:19, es gibt auch Anlagen für die Eigenversorgung, die dann auch sozusagen versuchen zu speichern oder einen Anschluss ans Netz suchen, um das Netz dann als Speicher zu brauchen. Also dass sie dann eigentlich im Sommer auf ihrem... Das, was ich eigentlich für die Schweizer Energieszenarien gilt über das Jahr, die saisonale Abhängigkeit, also die saisonale Schwankung, das gilt ja auch für ihre Gebäude per se. Das ist nichts anderes. Die haben ja auch einen Überschuss im Sommer. Und die Frage ist, wo gehen sie mit diesem Überschuss hin? #00:15:05#

I: Also dass man dann zum Beispiel in privaten Gebäuden eine PV-Anlage haben kann und dann die überschüssige Energie in Form von Wasserstoff speichern? #00:15:16#

- B: Gibt es auch schon, Gebäude in der Schweiz, die das machen, ist vielleicht, ich sage, das sind natürlich Enthusiasten, die das machen. Ist natürlich dementsprechend teuer. Aber es könnte sich auch zum Beispiel für Areal geeignet sein, dass man sich in einem ZTV zusammenschliesst. Wie es ja auf der Stromseite auch schon gibt. und dann halt eben anstatt, dass man gleichzeitig Batterien hat, die füllt zuerst, und wenn die voll sind, dass man dann halt mit der Wasserstoffproduktion anfängt. Der Wasserstoff hat ja einfach per se den Vorteil, dass er halt einfach länger speicherbar ist, ohne dass wir einen Energieverlust haben. #00:16:00#
- I: Und zum Beispiel Solarenergie auszubauen und in der Schweiz dadurch mehr Wasserstoff zu produzieren, also diesen Ansatz habe ich auch schon gehört, dass das eine Möglichkeit wäre habt ihr das Gefühl, das ist realistisch oder eher nicht? Weil wenn man es sonst anschaut... #00:16:21#
- B: Also grundsätzlich sind 90% vom schweizerischen Gasnetz sind wasserstofftauglich, 100 Prozent. Das heisst, man hat also eine Infrastruktur, wo wasserstofftauglich ist, das heisst per se, die PE-Rohre, die man im Verteilnetz gelegt hat, die meisten Stahlrohre, die man auch verlegt hat, die sind eigentlich grundsätzlich wasserstofftauglich. Natürlich gibt es da gewisse Umbauten, aber das ist eine Infrastruktur, ein Asset, das verlegt ist und die Frage stellt sich, wie weit wollen wir die nutzen? Also das heisst, bevor man mehr Kupfer im Boden legt, wäre es vielleicht auch noch mal sinnvoll, sich zu hinterfragen, wo speichert man, wie speichert man und wie könnte man die Infrastruktur noch nutzen, die im Boden verlegt ist. #00:17:17#
- I: Und da sind wir jetzt bei dem Potenzial gewesen. Und welches sind die grössten Herausforderungen, die aktuell bestehen? Einerseits in der Schweiz, aber auch auf einer internationalen Ebene. #00:17:32#
- B: Also ich glaube, die grossen Herausforderungen sind, oder fangen wir zuerst einmal an, ich glaube, auf der Gemeindeebene in der Schweiz und Kantonsebene ist noch nicht angekommen, was der Wasserstoff kann. #00:17:50#
- I: Ja, und auf Bundesebene? #00:17:52#
- B: Auf Bundesebene bin ich mir dessen bewusst. Da ist es eigentlich schon recht weit angekommen. Man sieht auch eigentlich, wenn man die Perspektiven, die sich ja immer wieder entwickeln, anschaut, dass der Wasserstoff immer mehr Platz kriegt. Das heisst per se dort ist das angekommen, natürlich ist das eine Diskussion also es gibt, Bereiche wo man auf den Wasserstoff gar nicht verzichten kann oder. Also man braucht irgendein Molekül, ein Energieträger, das wird es weiterhin geben, es wird aber auch einen Graubereich geben, da wird auf den Preis entscheiden, ist der Strom günstiger oder ist der Wasserstoff günstiger oder hat der Wasserstoff ich sage es jetzt mal so lapidar einen kontinuierlichen Preis, weniger Schwankungen wie jetzt der Strompreis, der vielleicht eine saisonale Schwankung hat und der Wasserstoff wird halt einfach kontinuierlich produziert, weil er vielleicht breiter abgestützt, weltweit produziert wird und dementsprechend ganz andere, ja, Preisschwankungen hat und ich glaube, dass dann halt die grossen Unternehmen oder die grossen Energieversicherer auch sich abschätzen müssen, wie tun sie sich aufstellen. Und das ist auch wichtig im Endeffekt, dass man halt vielleicht ja auch einen zweiten Energieträger neben dem Strom hat oder. Also das ist so ein bisschen jetzt meine

Meinung. Aber dass das wird abgebildet, aber ich glaube noch nicht, dass das so ganz angekommen ist in der Gemeinde und auf der, auf der Kantonsebene, weil gleichzeitig sind das ja die gleichen Leute, die vorher ihr Erdgas verkauft haben, also die fossil gewesen sind. Und dieser Challenge, der gilt es irgendwie. Es ist also schwieriger, es ist einfacher, einfach eine neue Leitung zu legen, als eine alte Leitung umzurüsten, sage ich jetzt mal so politisch. Also das ist so, vielleicht, das passt für mich auch in das Setting der Kreislaufwirtschaft. Man hat ja Infrastrukturen, dass man diese eben auch nutzt. #00:20:22#

I: Ja, ist da der SVGW auch mit den Kantonen irgendwie in Kontakt oder geht das dann einfach alles über den Bund? #00:20:33#

B: Also wir haben natürlich mit dem Kanton Kontakt, weil es gewisse Infrastrukturen gibt, die vom Kanton abgenommen werden bei den Gas. Und dort haben wir natürlich mit den entsprechenden Stellen Kontakt. Und die werden natürlich dementsprechend auch informiert, dass man sozusagen auch mit Wasserstoff die Leitungen betreiben kann. #00:20:55#

I: Ja, okay. Und auf internationaler Ebene, wo seht ihr dort aktuell die grössten Herausforderungen? #00:21:05#

B: Ja, also ich denke, in Europa ist es eigentlich... Die sind natürlich schon mit Meilen Stiefeln voraus, sozusagen, gegenüber der Schweiz. Wenn wir jetzt Deutschland anschauen, die werden 2032 ein Kernnetz haben. Das heisst, die haben eine Infrastruktur, die dann 100% wasserstofftauglich ist. Zwischen 9000 und 11000 Kilometer sollte das werden. Mit einem Anschluss im Raum Lindau an die Schweiz und mit einem Anschluss im Raum Basel und mit einem zweiten Anschluss im Raum Italien-Obergäste. Also eigentlich könnte man Wasserstoff transportieren durch die Schweiz. Und jetzt gilt es natürlich grundsätzlich halt auch, sich den grünen Wasserstoff zu sichern, der dann produziert wird. Also das heisst, es gibt jetzt schon Unternehmen in der Schweiz, die grünen Wasserstoff einkaufen oder die Option kaufen in Katar oder in anderen Ländern, die jetzt dann unterwegs sind. Und dort läuft natürlich meines Erachtens einiges mehr als bei uns. Und das ist meines Erachtens nicht mehr Hype, sondern es kommt. Das ist nur die Frage, wann. #00:22:42#

I: Ja. Wisst ihr da gerade, welche Unternehmen da in Katar zum Beispiel aktiv sind? #00:22:42#

B: Nein, das weiss ich jetzt auch nicht. Das hat man mir auch nur so nebenbei gesagt, aber es sind namhafte Schweizer Industrien, die schon Optionen gekauft haben. #00:22:57#

I: Ja, da muss ich jetzt dann dem noch ein bisschen nachgehen. #00:22:59#

B: Also ich persönlich weiss es jetzt auch nicht, aber da sind einige unterwegs. Das hat natürlich auch hier im Raum Basel damit zu tun, dass man sich denkt, dass man an das europäische Netzwerk, haben Sie von dem schon gehört, vom Hydrogen Backdoor? #00:23:19#

I: Ja genau. #00:23:21#

B: Und dann gibt es hier in der Region Basel regionale Projekte, die dann eigentlich schon abgeschlossen sind an das 2028 im Raum Müllhausen, an das Hydrogen

Backbone. Und dann gibt es eine Leitung, wenn Sie nachschauen bei Badenova, entlang vom Oberrhein 2026, die sollten alle wasserstofftauglich werden und es sollte eine Gasleitung und es sollten alle, Laufkraftwerke miteinander verbinden. Und dann kommt noch der Elektrolyseur, der in Biersfelden am Rheinhafen verbaut wird. Die planen ja dementsprechend auch, wenn jetzt mit dem Bau anfängt, dass sie 2025, 2026 also weit sind. Mit einem Netzwerk. Also das heisst, es entsteht dort ein Netzwerk mit natürlich den entsprechenden Kunden. #00: 24:28#

I: Ja, da geht es im Untergrund schon mehr, als man meint, auch wenn noch keine nationale Strategie besteht. #00:24:42#

B: Ja, also dort ist natürlich das Thema, wer macht, also was sollte eine nationale Strategie? Ich meine, die Energiepolitik ist ja, Sie können mich korrigieren, aber das können Sie ja besser wissen, im Bereich der Kantone. Und es gibt halt Kantone, die sind unterwegs und andere noch nicht. Jetzt hat natürlich der Kanton Basel-Stadt und Basel-Land den Vorteil, dass sie nicht mitten in der Schweiz liegen, sondern am Rand. Und das wird auch das Tessin betreffen und die ganze Wasserstoffgeschichte ist ja nicht gesteuert von der Schweiz, sondern wir übernehmen sie eigentlich. Weil Europa macht Wasserstoff. Und wenn Europa Wasserstoff macht und das ein wichtiger Energieträger ist von der Energieversorgung von Europa, dann bleibt uns eigentlich gar nichts anderes übrig, als da teil zu nehmen. #00:25:46#

I: Ja, okay. #00:25:47#

B: Das fängt an mit diesen grossen Stahlwerken, mit diesen grossen Industrien im Norden. Damit diese versorgt werden, müssen Pipelines da sein, oder Pipelines umgerüstet werden. Ich nehme an, da werden dann noch ein paar Brotsamen für die Schweiz abfallen. Also ganz einfach gesagt. Das heisst natürlich auch, dass der Wasserstoff einen gewissen Preis kriegen wird. Weil die Industrie steht ja auch unter dem, sozusagen unter dem, die müssen günstige, nachhaltige Energie haben. Was der Vorteil vom Wasserstoff ist, dass man einfach und darum jetzt auch die anderen Länder, dass man über weite Distanzen grosse Energiemengen transportieren kann. #00:26:45#

I: Ja, genau. #00:01:24#

B: Und das macht einen Vorteil und das gibt eigentlich sozusagen im Backup, also sozusagen für das ganze Energiemodell der Schweiz, so wie eine Rückversicherung. Ja, genau. Und das muss man auch im Auge behalten. Und was wir vorhin noch vergessen haben, ist, dass es in den Altstädten gibt's auch Gebiete, das Niederdörfchen in Zürich oder bei uns in Basel die Altstadt oder in der Uraltstadt oder in Luzern und in Bern auch, wo man mit der Fernwärme einfach nicht hinkommt. Und dann wird man wahrscheinlich auch ausscheiden müssen, dass vielleicht dort Wasserstoff halt dann eine Option wäre, oder? #00:27:35#

I: Ja, dann wäre das technisch auch machbar, habt ihr das Gefühl? #00:27:37#

B: Das wäre technisch auch machbar. Also wir sind ja nicht ein Gasland per se, aber wenn man jetzt schaut in Deutschland, dann wird natürlich, läuft heutzutage schon ein Projekt, wo sie sozusagen das ganze Gasnetz ab, also von heute auf morgen, die Kunden umstellen. Heute am Morgen hast du noch Wasserstoff und am Morgen, ehh nein, am Morgen noch Erdgas, und am Abend machst du das Gleiche mit dem

Wasserstoff. Ob das jetzt energetisch sinnvoll ist, da kann man sich darüber streiten, aber im Schluss, wenn das funktioniert, ist das natürlich auch ein CO₂-Einsparer.

I: Ja, das stimmt #00:28:18#

B: Also der Kunde wird sich ja dann auch eh fragen, wenn der Wasserstoff zu teuer ist, dann wird er auf etwas anderes umsteigen. Aber die Nation per se ist dann CO₂-frei. Ja. Oder der [Heiz...unverständlich] ist CO₂-frei. Und ich denke, so Grauzonen, das sind jetzt alles so Grauzonen, die ich ein bisschen ausleuchte, weil gleichzeitig die Meinung ist, man setzt ihn nur dort ein, wo er wirklich sinnvoll ist. Und vielleicht gibt es eben auch so Grauzonen, wie ich das jetzt beschrieben habe, wo man sich überlegen muss, ja, da ist er am Anfang vielleicht sinnvoll. Oder wir kommen schneller dorthin, wo wir mit dem CO₂ enden und die ihn halt erst später umrüsten. Wenn wir gleichzeitig, wir müssen ja Stromnetze ausbauen, die Wärmepumpen brauchen im Winter auch Strom. Da gibt es ja auch noch mal Spitzen, die müssen ja irgendwo abgedeckt werden. Und auch dort sehe ich längerfristig den Wasserstoff auch noch mal als Backup auch im Strom. Aber das wäre dann sozusagen die Weiterverstromung und dort ist natürlich dann sozusagen der Wirkungsgrad nicht mehr so, also wird halt immer schlechter per se, aber die Frage ist gar nicht vielleicht der Wirkungsgrad, sondern wir brauchen das einfach nur mehr, wenn wir eben wo anders zu wenig haben. #00:29:53#

I: So könnte man auch dort Abhängigkeiten von anderen Staaten zum Teil verringern. #00:30:00#

B: Es ist immer noch eine Abhängigkeit da, aber wir können es auf viele verschiedene Schultern machen. Das ist nicht nur ein Staat, sondern wir können es auf verschiedene Schultern. Und das macht es, glaube ich, spannend. Aber diese Diversität muss man auch politisch wollen und erhalten, weil der Markt tendiert natürlich per se immer zum Billigsten. Also das ist natürlich dann eben auch gewollt, aber dann muss man eben auch sagen, dass man die Produktion in der Schweiz eben auch will. Aber die kostet etwas. #00:30:42#

I: Ja, und das ist halt je nachdem teurer als zu importieren. #00:30:44#

B: Ja, aber dann muss man sagen, um jetzt eine gewisse Versorgungssicherheit zu haben oder das Wissen, muss man für das auch etwas zahlen. Und das ist immer beim gleichen Thema wie bei der Landwirtschaft oder es geht ja immer ein bisschen um Versorgungssicherheit wie weit wollen wir allein und das kostet halt ein bisschen. #00:31:07#

I: Und ich möchte noch mal auf die Hydrogen Backbone sprechen kommen, du hast es vorhin schon erwähnt, Deutschland ist ja schon recht weit im Ausbau. Und vor allem eure Umstellung von Erdgaspipelines und der hat das Gefühl, die Umrüstung ist machbar und realistisch. #00:31:30#

B: Es sind ungefähr 70 Prozent, von diesen 9'000 oder 11'000 Kilometern, sind 70 Prozent bestehende Erdgasleitungen, die umgerüstet werden. Die sind vorhanden. Also das heisst, man hat teilweise schon abgecheckt, ob das Material wasserstofftauglich ist. Ja. Und auch die Komponenten, die verbaut worden sind, ob sie wasserstofftauglich sind. Das heisst, man müsste dann vielleicht einmal eine Schieber oder eine Kompressorstation auswechseln. Aber das sind Anlagen, die

zugänglich sind. Also das ist nicht erdverlegt. Und von dem her gesehen, ist das eigentlich schon machbar. Also weil man halt eine Infrastruktur nutzt, die schon vorhanden ist. Ja. #00:32:17#

- I: Wir haben auch in meiner Recherche von Problemen, oder ja, ja doch, Probleme gelesen, von Umnutzung, halt zum Beispiel Wasserstoffversprödung oder auch Verdichterstationen, die man ersetzen muss. #00:32:34#
- B: Also das habe ich ja eigentlich auch schon gesagt, dass man sozusagen weiss, dass der Verdichter, ich sage es jetzt mal einfach, so die Dichtringe auswechseln muss. Wasserstoffversprödung per se, ja der Wasserstoff durchdringt eigentlich alles sozusagen das ist so, aber es wird nicht zu einem, Sicherheitsrisiko, also wir können eine PE-Leitung nehmen, also eine, Kunststoffrohrleitung, das diffundiert den Wasserstoff durch aber es diffundiert nicht so viel durch dass es jetzt zu einem Sicherheitsrisiko wird, das heisst aber auch, ich kann eine Kunststoffrohrleitung nicht in einem Gebäude verwenden, denn in diesem geschlossenen Raum würde sich der Wasserstoff ansammeln. Aber per se die Versprödung von Wasserstoff, ist natürlich der erste, den man jetzt angeschaut hat. Man hat jetzt schon Normen und Standards für Europa, wo die Umrüstung oder Bau von neuen Pipelines ermöglichen und beschreiben. Weil das war eigentlich schon Gang und Gebe in den USA. Die haben schon ein Netz von 5'000 Kilometern Pipeline Wasserstoff, wo sie schon länger mit Wasserstoff betrieben. Und dementsprechend schon die Normen haben. Und basierend auf dem Wissen und von anderen Ländern, hat man jetzt sozusagen Normen und Ausgangslagen geschaffen, Standards, die einen solchen Betrieb ermöglichen. Es kann dann sein, dass man dann halt sagen muss, du kannst nicht mit dem gleichen Druck fahren, wie du vorher Erdgas transportiert hast, oder. Dann macht man einfach einen Sicherheitsfaktor noch einmal oben drauf. Aber das ist möglich. #00:34:25#
- I: Okay. Ja, okay. Aber an dem sollte es in diesem Fall nicht scheitern. #00:34:31#
- B: Also die technischen Standards sind jetzt in den letzten ein, zwei Jahren erarbeitet worden. Mit natürlich entsprechenden Prüfungen, Kontrollen mit den entsprechenden Forschungsinstituten, die dann auch nochmal hinterhergelegt haben. #00:34:50#
- I: Ja, okay. #00:34:52#
- B: Aber man hat die Herausforderung Wasserstoffversprödung im Auge. #00:34:58#
- I: Ja, okay. Gut, und... #00:35:00#
- B: Also ich spreche jetzt wie ein Ingenieur, es gibt immer eine Lösung. #00:35:06#
- I: Ja, das ist gut Bin ich zuversichtlicher schon. Und welche Risiken und Vorteile sieht der SVGW im Import von Wasserstoff? Auch wenn man jetzt ein bisschen ausserhalb von Europa schaut, würde ich sagen, auch nicht nur... #00:35:26#
- B: Also wir haben es, glaube ich, vorher schon definiert. Es ist natürlich eine breit gefächerte, dass man sozusagen... Dort, wo der Wasserstoff produziert wird oder Energie, das kann in sehr unterschiedlichen Ländern geschehen. Wir können von Chile bis Australien, bis Katar, Maghreb... Das sind ja alles potenzielle grüne Wasserstoffproduzenten. Von dem her gesehen, bestehen hier enorme Möglichkeiten. Gleichzeitig denke ich auch, dass man auf den Import nicht verzichten kann. Mit dem Wasserstoff haben wir die Möglichkeit, von weiter her noch Energie zu uns zu

bringen. Und wir müssen natürlich dann bestimmen, was für Wasserstoff wir wollen. Und dieser Wasserstoff muss nach diesen und diesen Bedingungen hergestellt worden sein. Und jetzt, das ist ja dann das, was wichtig ist, was jetzt auch gleichzeitig laufen müsste, dass man halt sagt, was für Bedingungen für den Wasserstoff gelten sollen und da reicht eben nicht die Aussage aus, wir machen grünen Wasserstoff. Weil als Wissenschaftler würde ich jetzt sagen, grüner Wasserstoff sagt mir nichts, also es muss ja definiert sein was grüner Wasserstoff ist. Also ich stelle jetzt nur, Was heisst noch all diese Energie? Wie ist sie produziert worden? Das muss ja jetzt eigentlich gleichzeitig laufen. Und auch dort denke ich, wird Europa etwas machen und wir müssen uns einfach fragen, wie weit wir das übernehmen werden, was in Europa schon bestimmt worden ist. Weil gleichzeitig sind wir ja auch ein Teil dieser Netzstruktur. Und dort drin ist auch die Frage, können wir uns leisten, nur ganz speziellen Wasserstoff daraus zu nehmen, oder nehmen wir das Gleiche, wie auch, Europa gesagt hat. Und da glaube ich halt wenn Europa sagt für die Stahlindustrie grüner Wasserstoff ist das und das, also ich sage es jetzt einmal grüner Wasserstoff ist auch also ganz provokativ auch Wasserstoff aus Atomindustrie dann, weiss ich nicht wir werden nicht so viel Wasserstoff benutzen ob das wir dann nur sagen wie nehmen wir nur Wasserstoff, der grün ist und aus erneuerbaren Energien gemacht worden ist. Also jetzt sage ich, ohne den Atomstrom, da bin ich mir nicht sicher, ob das jetzt einfach zu viel ist. Also natürlich ist es gut gemeint, aber ob das wirklich sinnvoll ist, um da noch ein bisschen mehr darüber zu diskutieren, Ich glaube, da gäbe es noch manchen anderen Punkt, der wichtiger wäre. #00:38:41#

I: ja okay #00:38:42#

B: In einer ganzen CO2 Bilanz oder. #00:38:44#

I: Ja okay, ich sehe. #00:38:49#

B: Also, einfach nochmal in diesem Kontext. Ich glaube, es ist einfach wichtig, dass wir in einem europäischen Kontext beim Wasserstoff in einem europäischen Kontext denken müssen und wir sind in einer, Netzinfrastruktur, die europäisch ist. Das Gleiche gilt die eigentlich auch wieder Strom. #00:39:07#

I: Und nochmal, um auf die Kriterien zurückzukommen, ja, die Frage hat sich schon fast beantwortet, aber würde der SVGW gleich bestimmte Kriterien verfolgen oder hat vielleicht so Prinzipien, also wenn man jetzt ökologisch, sozial, ökonomisch denkt? #00:39:32#

B: Also wir sind natürlich auch daran, unsere Netze nachhaltig weiterzuentwickeln, also auch, dass sie effizient und nachhaltig sind. Und in dieser Hinsicht haben wir natürlich, so wie unsere Mitglieder, auch das Ziel, mitzuwirken, dass unsere Mitglieder die Ziele, die sie bekommen von ihren Stakeholders, also von den Gemeinden oder von den Kantonen, dass man die auch umsetzen kann. Also wir haben natürlich als Verband ein bisschen das Problem, dass die einen Kantone mehr sagen als die anderen. Oder die einen machen gar nichts und die anderen machen ganz viel. Aber wir unterstützen ja, also was wir einfach als Ziel setzen, die Bedürfnisse, die die dann haben, unterstützen wir, dass sie die auch umsetzen können. Aber wir können nicht Einfluss nehmen sozusagen auf das Mitglied in der Waadt, wo vielleicht halt noch nicht unter diesen kantonalen Bedingungen steht. #00:40:35#

I: Okay, das muss wirklich vom Kanton selber kommen, in diesem Fall. #00:40:40#

- B: Ja, oder auch von diesen Stakeholders, von diesen Betrieben, oder? Ja. Aber wir stehen nicht im Weg, sozusagen, würde ich sagen. Dort auch, oder unterstützen natürlich dann die Betriebe hinsichtlich dessen, ja, wie sie die mit dem Wasserstoff und mit dem Biomethan in Zukunft umgehen können. #00:41:03#
- I: Und um nochmal auf potenzielle Importländer zu sprechen zu kommen, wenn man jetzt zum Beispiel aus Chile importieren würde, ist das technisch auch relativ einfach machbar? #00:41:23#
- B: Also ich glaube, im Moment, wenn ich das sehe, also sozusagen wird das angedenkt in Form von Ammoniak, zu transportieren per Schiff und dann angelandet an den LNG-Terminals, die es jetzt schon gibt, die eigentlich dann sozusagen erweitert werden sollten mit einem System, wo. Das Ammoniak wieder gecrackt wird. Das Cracken auf die Grösse zu bringen ist vielleicht nochmal, da gibt es, glaube ich, noch einzelne technische Herausforderungen. Also, dass wir es in die Breite bringen konnten, der Mechanismus, also das Verfahren ist bekannt. Und dann das in der Leitung transportiert. Was man natürlich auch andenkt, ist natürlich, das Ammoniak dann einfach so per se an den Verbrauchsort zu bringen. Also, es geht auch Versuche, wo man dann einfach das Ammoniak verbrennt. Ohne dass man noch den Zwischenprozess des Cracking macht. Das steht auch noch zur Frage. #00:42:39#
- I: Wie beurteilt SVGW Importe aus z.B. Autoritären Staaten, wie Saudi-Arabien? #00:42:52#
- B: Da sind wir wieder beim Thema, jetzt haben wir das Grüne. Sozusagen die öko. jetzt aus, ich denke, also ich persönlich würde jetzt sagen, auch das müsste man angehen. Aber das ist meine persönliche Meinung. Als SVGW wie schon vorher, ob der Wasserstoff jetzt grün oder blau ist. Und ob er jetzt noch eine soziale Färbung hat, sage ich jetzt einmal so. Die demokratische Färbung sehe ich im Molekül per se auch nicht an. Das heisst, da gilt es natürlich einfach so, ich sage es jetzt mal so, das kommt, wird angelandet im... In diesen Häfen und dann gilt es natürlich, dort müsste eigentlich dann klar sein, dass die entsprechenden Zertifikat, Herkunftsnachweise, eben, dass diese Sachen dann eben auch hinterlegt sind oder wie weit die hinterlegt werden müssen. Und dann ist einfach die Frage, im Endeffekt, dürfen wir es einführen oder dürfen wir es nur einführen mit einem gewissen Zoll drauf oben oder mit einer gewissen Benachteiligung? Der eine hat eine CO₂-Benachteiligung drauf, der muss nur einen CO₂-Zuschlag zahlen, weil er halt blauer Wasserstoff ist. Wobei die Diskussion über blauen Wasserstoff auch noch spannend sein wird, weil wenn man dann gleichzeitig CO₂ von der Schweiz wieder an den gleichen Ort zurückbringt. Dann bin ich mir halt nicht sicher, wie man mit dem KVA CO₂ umgeht und wer das zahlen tut. Das ist ja dann eigentlich nichts anderes, ausser dass wir es noch einen Tag genutzt haben für Verpackung und noch einmal verbrennt haben. Damit wir es noch warm und Strom haben. Aber es ist im Endeffekt immer noch fossil. #00:45:08#
- I: Genau... #00:45:09#
- B: Und geht dann wieder zurück und dann sagen sich natürlich die Saudis, meine Sache, wir ziehen jetzt einfach gerade das CO₂ in den Boden rein und dann kriegen sie den Wasserstoff. Ja. Es ist ein abgekürztes Verfahren sozusagen. Also Entschuldigung, das ist jetzt auch wieder meine Meinung, aber da kann man sicher noch mit der Öko-

Bilanz das wiederlegen. Aber so handgelenkt mal Pi würde ich sagen, ja, das gibt nochmal eine Diskussion. #00:45:39#

I: Ja, und meine nächste Frage wäre auch noch gewesen, wenn man zum Beispiel importiert aus Marokko oder allgemein aus dem globalen Süden, weil dort viel Sonnenenergie zum Beispiel besteht und ein höheres Potenzial zum Wasserstoffproduzieren. Also, wassertechnisch wird es dann nochmal schwieriger. #00:46:04#

B: Also, es gibt auch schon Elektrolyseuren, die mit Meereswasser funktionieren. Von daher kann man sagen, das Wasser wird vielleicht gar nicht so ein Problem sein. Es wird eher die Komponente sein, dass man sozusagen Industrieanlagen oder Solarzellen aufstellt, die nur für uns produzieren. Und auch dort gilt es natürlich sozusagen, ja, man hätte jetzt die Chance, es entwickelt sich etwas, halt politisch Einfluss zu nehmen. Dass gleichzeitig halt dort auch etwas passiert, also dass die von dem Wohlstand halt auch etwas abkriegen. Und dann, ich sage es jetzt mal so lapidar, das könnte natürlich auch auf die Migration einen Einfluss haben, längerfristig. #00:46:51#

I: Ja, das, was ich jetzt bei meiner Recherche den Eindruck bekommen habe, ist schon, dass man im Globalen Norden jetzt recht im Vorwärtsmachen ist, und hat wirklich Potenzial gesehen, zu importieren aus dem Globalen Süden, aber dann die lokale Bevölkerung dort nicht den gleichen Zugang zu Energien hat oder die lokale Energieabdeckung noch gar nicht... Abgedeckt ist. #00:47:26#

B: Ja, so weit ist es schon klar. Aber die Frage ist, wie geht man das an? Es gibt einfach eine Diskrepanz. Auf Deutsch gesagt, man kommt zu einem Beduinen, der noch mit dem Gaskocher kocht. Der steht jetzt, ich sage es mal so, einfach mit einem fossilen Auto umgefahren. Und der, der noch gar nicht auf das eingestellt ist. Und grundsätzlich stellt sich die Frage, wie man gleichzeitig den Technologieaufbau macht, aber gleichzeitig auch das Andere einleitet. Jetzt so zu sagen. Und ich denke, es ist ja nochmal eine Herausforderung, es ist ja auch, wie soll ich sagen, es ist ja auch etwas Gutes, dass man, erstens die Regionen braucht, weil sie ja eben Sonne haben, aber nicht nochmal gleich kommen, wie wir irgendwie vorher kolonialisiert haben oder wie wir vorher, vorher dort gewesen sind, sondern dass wir das als Partner machen. #00:48:34#

I: Ja genau. Und da hättet ihr das Gefühl... #00:48:38#

B: Dass das wäre eigentlich jetzt die Lehre aus unserer Geschichte, dass wir das so angehen. Oder ich kann es nicht beschreiben, das ist jetzt meine persönliche Meinung, das ist jetzt nicht der SVGW-Meinung, aber dass wir das irgendwie halt dann auch zusammen gestalten, oder? Mit Partnern. Und die Problematik ist ja da, dass wir halt einfach auch mit... Mit Ländern zu tun hat, die in sich nicht gefestigt sind. Das hat nicht einmal mit der örtlichen Struktur zu tun, sondern es gibt einfach, häufig in diesen Ländern keine Infrastrukturen oder, die funktionabel sind. Die sind eigentlich, eigentlich alle darauf ausgelegt, jetzt exklusiv, weiss gar nicht mehr, wie das heisst, also so ausgelegt, dass sie eigentlich eher versuchen, für eine gewisse Schicht möglichst viel Geld rauszubringen. Und der Rest, und es gibt nichts, also es gibt nicht eine Gesetzgebung per se, sage ich jetzt einmal, wo man sich daran hält. Und das ist nicht, das hat nichts mit uns, das hat natürlich schon mit der Geschichte zu tun, aber

das hat auch ein bisschen damit zu tun, dass die Länder teilweise das noch gar nicht in ihrer ganzen Geschichte erfahren haben. #00:50:03#

I: Ja genau. Und habt ihr das Gefühl, so international ist das Bewusstsein ein bisschen da von neokolonialen Strukturen? #00:50:14#

B: Also ich glaube nicht, dass das so konkret wahrgenommen wird, sondern es wird einfach wahrgenommen, wie man auch sonst, ich sage es jetzt mal, wie man bis jetzt auch im Handel betrieben hat. Jetzt kann man natürlich sagen, das ist wieder, entwickelt sich wieder ein Neokolonialismus. Das kann ich nicht abschätzen, aber es wird wahrscheinlich so sein, aber auf der anderen Seite, ist, ist auch nicht eine Struktur da, wo die Gemeinschaft an Recht und Ordnung wirklich daran festhält. Ich glaube, wenn Sie in Maghreb gehen, dann gilt in gewissen Situationen die Stammesstruktur mehr als irgendetwas anderes. Aber das impliziert, dass es eigentlich nicht so Rechtsordnungen gibt wie bei uns. und ich glaube das gleichzeitig einzuführen mit dem Wasserstoff... #00:51:30#

I: Das ist eine grosse Herausforderung #00:51:32#

B: Es kann nur in kleinen Schritten gehen und ich glaube der grosse Schritt wird halt wieder irgend so etwas Kolonialismus sein, aber es wird, trotzdem auch in gewissen Situationen eine Wirkung haben. Es wird nicht für alle klappen. Also ich meine, Ägypten wäre ja auch spannend, aber die haben jetzt einfach auch kein, ich sage mal, die haben ja kein Gesetzesempfinden, wie wir das bei uns da kennen. Also die Elite, sozusagen. #00:52:12#

I: Gut, dann würden wir noch gegen Schluss zu einem kleinen Ausblick kommen, wie schätzt ihr die weitere Entwicklung ein, wo seht ihr die Wasserstoffbranche im Jahr 2030, 2050? #00:52:28#

B: Ich denke, jetzt in den nächsten Jahren wird man wahrnehmen, dass es einen Energieträger braucht. Ob das jetzt Wasserstoff ist, der über grössere Distanzen gehandelt werden kann, damit man das Energiesystem in gewissem Sinne stabilisieren kann. Das heisst, gleichzeitig wird der Wasserstoff vielleicht auch gar nicht so stark bei den Anwender am Schluss zur Geltung kommen. Aber es ist etwas, das das Energiesystem als Backup, sozusagen, hinten absichert. Und ich denke das wird als Energiespeicher Platz haben und dann wird es natürlich sein wie werden wir den Energiespeicher anwenden und der wird je nach Lokalität und Ort oder vorhanden sein von Infrastrukturen oder Industrien wird sich der dort entwickeln also man kann natürlich davon ausgehen, dass in einer Umgebung einer Stahlindustrie, wo dann, Wasserstoffleitungen vorhanden sind, der dann noch anders genutzt wird. Also, dass dann so Cluster gibt oder Hubs, wo dann sozusagen die Infrastruktur sich weiterentwickeln wird. Es wird auch so sein, dass es je nach Preisentwicklung für gewisse Anwendungen ein valiabler Ersatz ist von, ich sage mal, von Strom oder von anderen, also dass die dann irgendwo ein bisschen in der Konkurrenz stehen, je nachdem was angefallen ist, dass man halt dann eins von beiden nutzt. Und gleichzeitig darf man halt auch nicht vergessen, dass der Wasserstoff ja eigentlich nicht per se eine Konkurrenz ist vom Strom, sondern du musst ja nachher dann auch einen Brennstoff, also in den meisten Anwendungen betreibt man wieder eine Brennstoffzelle damit und der macht ja auch wieder Strom und Wärme. Also ergänzen sich die zwei eigentlich. #00:54:54#

- I: Genau. Und hat die SVGW konkrete Erwartungen an das BFE und an die Politik?
#00:55:00#
- B: Also der SVGW per se, einfach in dem Rahmen, wie wir es jetzt unterstützen, wie wir das BFE unterstützen, dass sie eigentlich sehen, welche technischen Möglichkeiten vorhanden sind. Und ich glaube, das ist noch ein Prozess, der noch nicht abgeschlossen ist. Es entwickelt sich erst ein Bild. Ich will jetzt nicht sagen, wir sind nicht die, die dagegenstehen, sondern wir sagen einfach, im Endeffekt, wo kannst du es überall anwenden. Du kannst heutzutage Gastherme sozusagen umrüsten, einfach umrüsten, dass du morgen mit Wasserstoff fahren kannst. Jetzt, ob das energetisch sinnvoll ist, ist eine andere Geschichte, aber wir zeigen einfach auf, was sich da alles entwickelt. Und die Technik, ob die dann so zum Zug kommt, das ist eine politische Diskussion und das ist eine Diskussion derjenigen, die sie anwenden. Das ist ein marktwirtschaftliches Gespräch, aber im Moment muss man eher zeigen, was alles möglich ist. Und wie man das miteinander verknüpfen kann, was unterstützt ist und basierend auf dem, also das ist unsere Unterstützung, die wir den Kantonen oder den Bünden, also im Bund oder auch den Gemeinden liefern können. #00:56:37#
- I: Ja, sehe ich. #00:56:38#
- B: Und das ist natürlich immer eine Diskussion, ob das jetzt der Wärmepumpe ist oder wie die Fernwärme betrieben wird, mit was für einem Energieträger. #00:56:50#
- I: Ja. Ja, und man ist halt wirklich noch ganz am Anfang von dieser Industrie und es ist schon spannend zu sehen, wie sich das jetzt alles entwickelt. #00:57:00#
- B: Spannend ist auch, Sie müssen mal schauen, die gleichen Bilder, wie sie heute diskutiert werden, die sind schon 20, in der ETH hat es eine Bibliothek und da kann man auch ältere Publikationen nachschauen. Und dort gab es schon Ingenieure, die während der Ölindustrie eigentlich das Gleiche schon beschrieben haben, wie wir es jetzt beschreiben. Also die Ideen sind eigentlich, das sind nicht neue Ideen, die sind eigentlich schon alle vorhanden gewesen. #00:57:34#
- I: Aber dann zumal ist man auch mehr in die Ölindustrie... #00:57:36#
- B: Also man ist natürlich wieder ins Öl, nach der 73, nach der Krise wieder abgeschoben, hat wieder ins Öl gewachsen, weil es einfach günstiger war. Ja. Ja. Aber man könnte jetzt sagen, es sind 40 Jahre. Oder schon jetzt 50 Jahre, sozusagen. Es sind ja mehr als 50. Es sind eigentlich schon wieder, obwohl man das gewusst hat und Erkenntnis gehabt hat, sind eigentlich Flöten gegangen. #00:58:06#
- I: Ja, stimmt. Ja... #00:58:07#
- B: Also, die nicht eingeflossen sind in die Entwicklung. Es gab ja immer wieder die Hypes zum Wasserstoff. Und jetzt ist, glaube ich, Wir sind jetzt mehr als ein Hype. #00:58:23#
- I: Ja, gut. Möchtet ihr zum Abschluss noch etwas ergänzen, was wir noch nicht besprochen haben? #00:58:32#
- B: Nein. Also für mich ist es in Ordnung so. Ich frage einfach, ob es für Sie so in Ordnung ist? #00:58:40#

- I: Ja, doch. Für mich war es sehr spannend. Merci vielmals. Falls noch weitere Fragen aufkommen würden, könnte ich mich einfach melden? #00:58:48#
- B: Ja, können Sie sich melden. Also eine E-Mail schreiben oder anrufen, das ist auch möglich. #00:58:50#
- I: Super, danke vielmals #00:58:52#
- B: Bitte. Ja, gut. Dann wünsche ich viel Erfolg. #00:58:54#
- I: Danke vielmals. #00:58:55#
- B: Bis wann muss es dann fertig sein? #00:58:58#
- I: Ich muss Ende März abgeben. #00:59:02#
- B: Okay, und das ist was für eine Arbeit? #00:59:05#
- I: Eine Bachelorarbeit #00:59:07#
- B: Eine Bachelorarbeit? Und was ist der Titel? #00:59:09#
- I: Habe ich noch nicht genau definiert. Aber es geht wirklich darum, wie verschiedene Akteure in der Schweiz zur Wasserstoffbranche herausfordernde Potenziale sehen und eben auch bezogen auf soziale und geopolitische Faktoren. #00:59:30#
- B: Also es ist auch spannend, es gibt ja per se nicht eine Wasserstoffbranche. #00:59:36#
- I: Also das habe ich auch noch nicht so als Wort definiert. #00:59:39#
- B: Also wenn Sie jetzt gerade das Wort Wasserstoffbranche nennen, dann müssen Sie ja eben mit den Mineralölern diskutieren, Sie müssen mit dem SVGW oder mit der Gasbranche wegen der Leitungen diskutieren, Sie müssen mit dem Strom wegen der Anwendungen diskutieren und alle wollen in irgendeiner Form anwenden oder transportieren. Ja. Aber per se eine Wasserstoffbranche oder jemand, der sich diesem Thema annimmt, ist eigentlich auch noch nicht vorhanden. Das würde ich Ihnen noch mitgeben. #01:00:13#
- I: Das ist gut, das notiere ich mir so. #01:00:15#
- B: Also wenn Sie von einer Branche reden, sondern es gibt mehrheitlich eher Akteure, die alleine unterwegs sind. #01:00:25#
- I: Ja, vielleicht nenne ich es ja eher Wasserstoff-Landschaft-System. #01:00:33#
- B: Ja, ich sage es jetzt nur so, weil auch das ist noch nicht gefestigt oder. #01:00:38#