

SWR2 Wissen

## **Wasserstoff als Klimaretter? –**

Hoffnungsträger der Energiewende

Von Jan-Uwe Stahr

Sendung vom: Freitag, 30. Juli 2021, 08.30 Uhr  
(Erstsendung: Montag, 29. Juni 2020, 08.30 Uhr)  
Redaktion: Sonja Striegl  
Regie: Autorenproduktion  
Produktion: SWR 2020 / 2021

**Wasserstoff soll dabei helfen, dass Deutschland die Energiewende schafft. Mit der „nationalen Wasserstoff-Strategie“ fördert die Bundesregierung neue, grüne Technologien.**

SWR2 Wissen können Sie auch im **SWR2 Webradio** unter [www.SWR2.de](http://www.SWR2.de) und auf Mobilgeräten in der **SWR2 App** hören – oder als **Podcast** nachhören:  
<https://www.swr.de/~podcast/swr2/programm/podcast-swr2-wissen-100.xml>

---

### **Bitte beachten Sie:**

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

---

### **Die SWR2 App für Android und iOS**

Hören Sie das SWR2 Programm, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR2 App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...  
Kostenlos herunterladen: [www.swr2.de/app](http://www.swr2.de/app)

## MANUSKRIFT

### **O-Ton 1 - Peter Altmaier:**

Grüner Wasserstoff ist ein Schlüsselrohstoff für eine erfolgreiche Energiewende. Es ist sozusagen der saubere Brennstoff der Zukunft. Ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen, ohne Ausbeutung von Rohstoffen: Mit enormen Potentialen für Wertschöpfung, Arbeitsplätze und Klimaschutz.

### **Sprecherin:**

Mit spürbarem Stolz verkündete Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier vor einem Jahr – Anfang Juni – die „nationale Wasserstoff-Strategie“ der Bundesregierung. Nach langem Gezerre hatten sich die zuständigen Minister endlich geeinigt. Wasserstoff soll die klimaschädlichen Rohstoffe Erdöl, Erdgas und Kohle ersetzen. Er ist die Lösung vieler Probleme – aber nur wenn er „grün“ erzeugt wird, also klimaneutral. Und das ist ein entscheidender Haken.

### **Ansage (Sprecherin 2):**

„Wasserstoff als Klimaretter? – Hoffnungsträger der Energiewende“. Von Jan-Uwe Stahr.

*Musikakzent (unter Text weiterlaufend)*

### **Sprecherin:**

Bis 2050 will die Europäische Union klimaneutral werden. Bereits in den nächsten zehn Jahren muss Deutschland seinen Ausstoß an Treibhausgasen radikal senken. Das kann nur klappen, wenn die Energiewende auf alle Wirtschaftsbereiche ausgedehnt und sämtliche fossilen Energieträger nach und nach ersetzt werden – zum Beispiel durch „grünen Wasserstoff“. Die Bundesregierung hat dafür im vergangenen Jahr den Startschuss gegeben: Produktionsanlagen mit einer Kapazität von fünf Gigawatt sollen bis 2030 in Deutschland entstehen. Das entspricht der Leistung von drei mittleren Atomkraftwerken. Deutsches Know-how und deutsche Technologie zur Erzeugung des neuen Energieträgers sollen außerdem zum Exportschlager werden.

### **O-Ton 2 - Peter Altmaier:**

Wir wollen, dass Deutschland bei den Wasserstoff-Technologien in der Welt Nummer 1 wird.

### **Sprecherin:**

Neun Milliarden Euro will Berlin für den Einstieg in eine Wasserstoffwirtschaft bereitstellen. Für Forschung und Entwicklung. Für den Aufbau von Infrastruktur. Für internationale Kooperationen. Optimistisch gab sich vor einem Jahr auch Bundesforschungsministerin Anja Karliczek. Zusammen mit den Ministern für Wirtschaft, Verkehr, Umwelt und Entwicklung hat Karliczek die „nationale Wasserstoff-Strategie“ entwickelt. Sie war die treibende Kraft dahinter und zeigte sich begeistert darüber, was Wasserstoff alles kann:

### **O-Ton 3 - Anja Karliczek (mit Musikuntermalung):**

Wir produzieren ihn aus Wind- und Solarstrom – ohne Kohlendioxidemissionen. Und er lässt sich dann flexibel einsetzen: in der Industrie oder auch in der Brennstoffzelle im Keller. Aber auch Züge, Flugzeuge, Lkw und Autos können damit angetrieben werden.

### **Sprecherin:**

Auch Svenja Schulze strahlte pure Zuversicht aus. Die Umweltministerin erhofft sich von der Wasserstoff-Strategie eine belebende Verschmelzung von Ökologie und Ökonomie:

### **O-Ton 4 - Svenja Schulze:**

Die nationale Wasserstoff-Strategie wird Deutschland einen doppelten Schub geben, nämlich einen Schub Richtung Klimaschutz und einen Schub zu einer nachhaltigen Erholung unserer Wirtschaft nach der Coronakrise.

## **MUSIK**

### **Sprecherin:**

Das klang fast zu schön, um wahr zu sein. Wasserstoff durch Elektrolyse herzustellen, ist an sich zwar leicht. Doch erst wenn er aus *grünem* Strom gewonnen wird, gilt er als klimaneutral, als „grün“. Und: Erst wenn ausreichend *günstiger* Strom aus Sonnen-, Wind- und Wasserkraft zur Verfügung steht, wird grüner Wasserstoff auch bezahlbar.

### **Sprecherin 2:**

„Elektrolyse“ heißt das Verfahren, mit dem Wasser in seine beiden Bestandteile zerlegt wird. Aus H<sub>2</sub>O werden H<sub>2</sub> und O. Das geschieht mit Hilfe von elektrischem Strom. Seit gut 150 Jahren ist diese Technik bekannt, durchgesetzt hat sich der Wasserstoff als Energieträger trotzdem nicht. Der Grund: Energie aus Kohle, Erdöl oder Erdgas zu gewinnen, ist bisher viel billiger. Dort, wo reiner Wasserstoff benötigt wird – zum Beispiel zur Herstellung von Kunstdünger oder anderen chemischen Produkten –, wird er überwiegend aus Erdgas erzeugt. Dabei entweichen große Mengen des klimaschädlichen CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre – das Produkt trägt deshalb den etwas tristen Namen „grauer“ Wasserstoff.

## **Musik ENDE**

### **Sprecherin:**

Zudem erfordert die Elektrolyse viel elektrische Energie. Doch die Vorteile des grünen Wasserstoffs sind enorm: Mit seiner Hilfe könnte die Stahl- und Chemieindustrie komplett auf fossile Energien verzichten. Und das Gas könnte auch Verkehrsmittel klimaneutral antreiben, bei denen eine Elektrifizierung mithilfe von Batterien nicht möglich oder sinnvoll ist, zum Beispiel Flugzeuge, Schwerlastwagen oder Schiffe. Auch in PKWs kann Wasserstoff eingesetzt werden. Schon jetzt. Wie bei dem japanischen Toyota Mirai. Einem der ersten Wasserstoff-elektrischen PKW, die auf deutschen Straßen fahren.

### **O-Ton 5 - im Toyota Mirai:**

(Autotür klappt zu) **(Jan:)** Schönen guten Tag, Stefanie Beck! Wir sitzen hier mit Ihnen zusammen in einem Mittelklassewagen – Toyota Mirai. Das ist ein Elektroauto, aber nicht nur ein Elektroauto **(Frau Beck:)** Ja, es ist ein Auto, was batterie-chemo-elektrisch fährt, nämlich ein Brennstoffzellen-Fahrzeug. **(Jan:)** Brennstoffzellen-Fahrzeug – das müssen sie kurz erklären – also es fährt nicht mit Benzin, sondern mit? **(Frau Beck:)** Wasserstoff! Das heißt, wir haben hier keinen Verbrenner. – Wir haben einen Brennstoffzellen-Stack. Wir haben eine große Batterie. Wir haben einen Generator und das Zusammenspiel dann mit dem Sauerstoff aus dem Fahrtwind, mit dem Wasserstoff aus dem Tank, On-Board-Elektrolyse, Fahrstrom – das ist es. So einfach!

### **Sprecherin:**

In den platin-beschichteten Brennstoffzellen läuft die Wasserstoff-Elektrolyse praktisch rückwärts. Das heißt: Sauerstoff und Wasserstoff verbinden sich zu Wasser und dabei fließt elektrischer Strom. Als Nebenprodukte entstehen Wärme und Wasserdampf. Die Wärme wird zur Beheizung des Innenraums genutzt, der Wasserdampf tropft als Wasser aus einem Auslass. Null Emissionen.

### **O-Ton 6 - im Toyota Mirai:**

**(Jan:)** So, Frau Beck startet jetzt das Auto. Da bin ich mal gespannt, auf die Geräusche, die wir gleich hören werden. **(Frau Beck:)** Hier ist der große Powerknopf. Und jetzt gehts los. (Piep, leises Surren) Kurze Systemprüfung. Schon „Ready to Start“ (Piepen). (Fahrgeräusch) So, jetzt gab es hier gerade schon eine Reaktion. Eben war gerade nur aus der Batterie zum Starten. Aber jetzt sofort, der Fahrstrom wird durch die on-Board-Elektrolyse erzeugt. Und wir rollen mit dem Strom über die Straße. (Fahrgeräusch)...

### **Atmo: ...Fahrgeräusch unter Sprecherin-Text wegblenden**

### **Sprecherin:**

Eine Testfahrt durch Berlin. „Mirai“ – der Name des japanischen Wasserstoff-Elektrowagens bedeutet „Zukunft“. Fünftürig, zwei Tonnen schwer – ein Mittelklassewagen. Technisch ausgereift und langlebig, behauptet Toyota. Mit 64.000 Euro allerdings sehr teuer. Der Grund für diesen Preis: Die Mirai werden bisher in kleiner Serie von nur 30.000 Stück pro Jahr gefertigt. Eine Massenproduktion würde sie deutlich billiger machen. Und genau das gilt auch für den grünen Wasserstoff, den die Bundesregierung für „Deutschlands Zukunft“ hält. Um schnell eine Wasserstoff-Wirtschaft in gangzubringen, müsse das vertrackte Problem von „Henne und Ei“ überwunden werden, erläutert Geert Tjarks. Der ehemalige VW-Ingenieur arbeitet bei der „Nationalen Organisation Wasserstoff“, einem bundeseigenen Technologie-Think-Tank:

### **O-Ton 7 - Geert Tjarks:**

Henne-Ei-Problem heißt im Prinzip, wir müssen auf der einen Seite die Produktion von grünem Wasserstoff entwickeln und nach vorne bringen und wir müssen auf der anderen Seite auch den Absatzmarkt entwickeln und nach vorne bringen. Mit anderen Worten: Ich kann die besten Bedingungen haben, um grünen Wasserstoff

zu produzieren, wenn ich keinen Markt finde, wo ich diesen grünen Wasserstoff verkaufen kann, werde ich auch niemals diesen grünen Wasserstoff produzieren.

**Sprecherin:**

Genau dieses Problem soll die Wasserstoff-Strategie, die Tjarks mit entworfen hat, überwinden. Weitere Forschung und Entwicklung und der Aufbau einer Infrastruktur für die Erzeugung, Speicherung und Verteilung von grünem Wasserstoff sollen den Weg in kommerzielle, industrielle Anwendungen öffnen. Es geht dabei um: Die großtechnische Gewinnung von Wasserstoff aus Windstrom. Die Wasserstoffspeicherung in unterirdischen Salzkavernen, in die bisher Erdgas gefüllt wird. Es geht auch um die Abscheidung von CO<sub>2</sub> aus Industrieabgasen, die dann mit grünem Wasserstoff verbunden werden. Die daraus gewinnbaren synthetischen Treibstoffe lassen sich leichter transportieren als reiner Wasserstoff. Diese strombasierten, synthetischen Treibstoffe gelten als hilfreicher Einstieg in die neue, klimaneutrale Energiewelt.

**Musikakzent**

**Sprecherin:**

Viele der Technologien, die zur Produktion, zur Weiterverarbeitung und Anwendung von grünem Wasserstoff benötigt werden, sind längst entwickelt und wurden in zahlreichen Pilotprojekten erprobt. Ihre Hersteller scharren mit den Füßen, sie haben nur darauf gewartet, dass es endlich losgeht mit dem Aufbau einer grünen Wasserstoff-Wirtschaft. Dazu gehört das junge Technologie-Unternehmen „Sunfire“ in Dresden. Das Firmengelände befindet sich neben einem historischen Gasspeicher, in der Gasanstaltstrasse 2.

**O-Ton 8** - Gehen in die Produktionshalle. Tür öffnen. Hallige Schritte. Geräusche Montagehalle. Atmo Montagehalle, *unter Text und O-Tönen weiterlaufen lassen*

**Sprecherin:**

Nils Aldag, Geschäftsführer und Miteigentümer von Sunfire, bittet in die Produktionshalle. Sie ähnelt einer Werkstatt. Keine Fließbänder oder Montageroboter – sondern große Werkbänke stehen hier. In behutsamer Handarbeit montieren Technikerinnen und Techniker metallische, etwa Kühlschrank-große Aggregate zusammen. In ihrem Inneren sieht man komplexe Gebilde aus Röhren, Schläuchen und Kabeln: „Unsere High-Tech-Elektrolyseure können mehr als nur Wasserstoff erzeugen“, sagt Nils Aldag und lächelt verheißungsvoll. Mit der rechten Hand hält er eine stabil wirkende, dunkelgrüne Folie ins Licht.

**O-Ton 9 - Nils Aldag:**

Das ist sozusagen das Herzstück unserer Technologie, das ist eigentlich recht unspektakulär, das ist diese keramische Folie hier, die ich in der Hand halte, ... das ist im Grunde genommen so die keramische Zelle, die wie ein Sauerstoff-Sieb funktioniert.

**Sprecherin:**

Die Keramikfolie siebt nicht nur den Sauerstoff aus dem zugeführten Wasserdampf, sondern auch den Sauerstoff aus gleichzeitig zugeführtem Kohlendioxid. Das CO<sub>2</sub> stammt aus Industrieabgasen oder direkt aus der Luft. Die mithilfe dieses Sauerstoff-Siebes gleichzeitig isolierten Wasserstoff- und Kohlenstoff-Moleküle verbinden sich dabei zu einem Synthese-Gas. Dieses wiederum kann zu künstlichem Erdgas oder künstlichen Flüssigtreibstoffen weiterverarbeitet werden. Ein spezielles und wertvolles Know-how – über das das Dresdener Start-up-Unternehmen da verfügt!

**O-Ton 10 - Nils Aldag:**

Man muss verstehen, wie Materialien wie Stahl und Keramiken bei hohen Temperaturen miteinander reagieren, sich miteinander verhalten und das ist ein Wissen, das wir hier aufgebaut haben, das in der Form einzigartig ist.

**Sprecherin:**

Die „High-Tech-Elektrolyseure“ von Sunfire sind auf Erfolgskurs. Die junge Firma aus Dresden ist jetzt nach ThyssenKrupp und Siemens der dritte große Anbieter für diese Technologie in Deutschland. Interessant ist das Unternehmen für alle, die an strombasierten, grünen Alternativen zu fossilem Erdgas und Erdöl arbeiten. Power-to-Gas und Power-to-Liquid, so lauten die dazugehörigen Fachbegriffe. Auch Sunfire hat eine derartige Produktionsanlage. Sie steht gleich neben der Montagehalle auf dem Betriebshof.

**O-Ton / Geräusch 11:**

Schritte über den Hof...

**O-Ton 12 - Nils Aldag:**

Auf der linken Seite ...sehen wir jetzt eine 20 Meter hohe Anlage, in der das Synthesegas umgewandelt wird, in diesem Fall in Diesel, Benzin und Wachse für die Chemieindustrie.

**Sprecherin:**

Schon 2013 wurde die Power-to-Liquid-Anlage errichtet, mit finanzieller Unterstützung aus dem Bundesforschungsministerium. Doch nach dem Auslaufen des staatlichen Förderprogramms, 2018, musste die Produktion eingestellt werden.

**O-Ton 13 - Nils Aldag:**

Die läuft tatsächlich zurzeit nicht mehr. Das liegt nicht an technischen Gründen, die ist hervorragend gelaufen. Der wesentliche Grund ist, dass wir hier an diesem Standort aufgrund der deutschen Regularien sehr hohe Strompreise zu zahlen haben und der Kraftstoff, der hinten rauskommt, nicht als erneuerbarer Kraftstoff anerkannt ist.

**Sprecherin:**

Die Power-to-Liquid-Anlage war schlicht zu teuer. Anders als viele andere energieintensive Betriebe müssen die Betreiber von Elektrolyse-Anlagen die bisher volle EEG-Umlage für Strom aus Erneuerbaren Energien bezahlen. Immerhin soll diese Benachteiligung dank der „nationalen Wasserstoffstrategie“ der

Bundesregierung jetzt aufhören. Aber ein anderes Problem bleibt bestehen: Im Braunkohle-Land Sachsen, dem Standort von Sunfire, sind klimaneutraler Wind- und Solarstrom äußerst rar. Und synthetische Treibstoffe aus Kohlestrom sind nicht klimaneutral, weil nicht CO<sub>2</sub>-frei. Die größten Hindernisse auf dem Weg zur grünen Wasserstoffwirtschaft, beklagt sich Unternehmer Aldag, lägen nicht in der Technik, sondern bei der Politik.

### ***Musikakzent***

#### **Sprecherin:**

Eigentlich gibt es einen breiten Grundkonsens zum grünen Wasserstoff. Alle Regierungs- und Oppositionsparteien sehen Chancen in dem neuen Energieträger. Auch die Industrie ist interessiert. Der richtige Weg in eine CO<sub>2</sub>-freie Wasserstoff-Wirtschaft ist allerdings umstritten. Die nötigen Voraussetzungen stimmten nicht, kritisiert der energiepolitische Sprecher der Grünen im Bundestag, Oliver Krischer. Und das liege auch an der derzeitigen Bundesregierung:

#### **O-Ton 14 - Oliver Krischer:**

Entscheidend ist am Ende die Frage – nicht die Technik, die haben wir bereits – sondern haben wir genug Strom aus Erneuerbaren? Und da hapert es zurzeit, weil der Ausbau von Wind und Sonne deutlich ausgebremst wird und damit gibt es da einen Flaschenhals. Und keine Wasserstoffstrategie macht Sinn ohne einen parallelen Ausbau der Erneuerbaren.

#### **Sprecherin:**

In den letzten Jahren hat die Bundesregierung das Ausbautempo für Photovoltaik-Anlagen stark gedrosselt. Der Ausbau der Windenergie ist sogar fast zum Erliegen gekommen. Andere europäische Länder, die ebenfalls auf grünen Wasserstoff setzen, wie Dänemark, die Niederlande und Großbritannien haben bereits Windparks geplant, die ausschließlich Strom für die Elektrolyse erzeugen sollen. Das schwebt nun auch den Wasserstoff-Strategen der Bundesregierung vor. Doch es muss schnell gehen, denn bis 2040 soll die inländische Wasserstoff-Produktion bereits zehn Gigawatt betragen. Und auch das sei immer noch viel zu wenig, kritisiert der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellenverband. Mindestens 20 Gigawatt würden benötigt und zwar bis 2030.

#### **O-Ton 15 - im Toyota Mirai:**

(Fahrgeräusch Autobahn) unter Text weiterlaufen lassen...

#### **Sprecherin:**

Fast lautlos gleitet der Toyota Mirai von Stefanie Beck über die Berliner Stadtautobahn. Seine Fahr-Energie bezieht das Auto aus hochkomprimiertem Wasserstoffgas und aus Luft-Sauerstoff, der mit dem Fahrtwind eingesogen wird. Tanken lässt sich das Wasserstoffgas so schnell und bequem wie Benzin oder Diesel. Zum gleichen Preis. Allerdings ist der überwiegende Teil des Wasserstoffes heute noch nicht grün, sondern grau – hergestellt aus fossilem Erdgas. Auch gibt es bisher nur sehr wenige Wasserstoff-Tankstellen.

**O-Ton 16 - im Toyota Mirai:**

**(Jan:)** Gut, Sie sagten 500 Kilometer Reichweite. Wenn man sich darauf verlassen kann ist das schon eine Größe, wo man dann auch Tankstellen findet. In ganz Deutschland – ist das möglich? **(Frau Beck:)** Das ist auf jeden Fall möglich. Wir haben mittlerweile 83 Tankstellen deutschlandweit im Einsatz. Wir sind europaweit führend mit diesen 83 Tankstellen. Deutschland ist quasi Wasserstoff-Land, das muss man mal so sagen wie es ist. **(Jan:)** So, und wir werden jetzt auch gleich mal zum Tanken fahren: Hier in Berlin, wie viele Tankstellen haben wir hier? **(Frau Beck:)** In Berlin haben wir 5 Tankstellen. Wir sind hier in einer luxuriösen Situation, das wir überall in der Stadt verteilt entsprechende Tankstellen haben: (Fahrgeräusch)

**Sprecherin:**

Die Toyota-Mitarbeiterin nimmt Kurs auf eine Tankstelle in der Nähe des Olympiastadions. Sie blinkt nach links, macht einen U-Turn und bleibt vor einem rot-weißen Flatterband stehen.

**O-Ton 17 - im Toyota Mirai:**

**(Frau Beck:)** Oh, die ist gerade hier geschlossen, da kommen wir nicht rein. *Fahrgeräusche...*

**Sprecherin:**

Bis zu 1,5 Millionen Euro kostet der Aufbau einer Wasserstoff-Station. Die Hälfte der Kosten übernimmt der Staat. Das vorläufige Ziel von Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer: 15 weitere Tankstellen pro Jahr. Bis Ende 2021 sollen genug Tankstellen für 500 Wasserstoff-betriebene Nutzfahrzeuge und 60.000 PKW bereitstehen. Es könnten Tankstellen ohne Kundschaft werden, denn nur wenige Automobil-Unternehmen arbeiten am Wasserstoff betriebenen Auto. Dass ihm die Zukunft gehört, sehen sowieso viele skeptisch. Selbst wenn es gelänge, dass die Stationen den grünen Wasserstoff aus Ökostrom direkt vor Ort produzieren und der teure Transport somit entfällt. Oliver Krischer, Energiepolitik-Experte der Grünen, der privat ein Batterie-elektrisches Auto fährt, gehört zu den Kritikern:

**O-Ton 18 - Oliver Krischer:**

Ich halte das für keinen sinnvollen Weg, das in PKW zu machen, weil, wir müssen für den Wasserstoff auch eine Infrastruktur aufbauen, die sehr teuer ist, die Milliarden kosten wird. Und die Tankstellen erfordert. Das ist nicht einfach so, dass man wie bei einer normalen Benzin-Tankstelle den Wasserstoff in die Tanks füllt und dann irgendwie Tanken kann. Das ist eine komplett andere Technik, sehr aufwendig, der muss gekühlt werden dann unter hohem Druck genutzt werden.

**Sprecherin:**

Der Aufbau eines deutschlandweiten Wasserstoff-Tankstellennetzes mit zehntausend Stationen sei erheblich billiger als die notwendigen zehn bis 20 Millionen Ladepunkte für batterie-elektrische Autos, argumentiert dagegen der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellenverband. Unstrittig ist aber: Sowohl bei der Herstellung von grünem Wasserstoff als auch bei der Rückwandlung zu elektrischem Strom geht viel – wenn auch erneuerbare – Energie verloren. Zudem werden ja auch große Mengen des grünen Wasserstoffs benötigt, um die Stahl- und Chemieproduktion klimaneutral zu machen. Und zur Langzeit-Speicherung von Wind-

und Solarstrom. Aus heimischen Quellen kann Deutschland bis 2030 voraussichtlich nur ein Siebtel des grünen Wasserstoff-Bedarfes decken, räumen die Strategen der Bundesregierung ein. Wirtschaftsminister Altmaier formulierte das so:

**O-Ton 19 - Peter Altmaier:**

Wir werden auch in Zukunft saubere Energie und Wasserstoff importieren müssen. Weil es heute schon so ist, dass wir 80 Prozent des Primärenergie-Bedarfes importieren in Form von fossilen Rohstoffen. Die sollen ersetzt werden durch sauberen Wasserstoff und deshalb ist die internationale Dimension dieses Themas von ganz besonderer Bedeutung. Wir werden hier die technischen Lösungen entwickeln, die wir brauchen, damit die Energiewende und Klimaschutz international gelingen können.

**Sprecherin:**

Grüner Wasserstoff aus fernen Ländern soll unsere deutschen Klimaziele retten. Der Bundeswirtschaftsminister betont auch die *industriepolitische* Bedeutung des grünen Wasserstoffes. Die Idee: Technologie-Export gegen Wasserstoff-Import. Damit kommen bei der nationalen Wasserstoff-Strategie auch das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung und sein Chef Gerd Müller ins Spiel:

**O-Ton 20 - Gerd Müller:**

Wir, das deutsche Entwicklungsministerium, bauen die Energie- und Technologie-Brücke zwischen Deutschland und den Entwicklungsländern besonders im afrikanischen Kontinent. Wasserstoff- und Methanol-Wirtschaft kann und muss die Zukunft der Energieversorgung in Afrika sein.

**Sprecherin:**

Der Plan: Sonnenreiche Länder, zum Beispiel in Nordafrika, erzeugen billigen Solarstrom und nutzen ihn zur Produktion von grünem Wasserstoff und Folgeprodukten, wie synthetisches Methanol. Diese könnten sie dann nach Europa exportieren. Das sei keine ferne Zukunftsvision, betont Gerd Müller immer wieder. In Marokko gibt es bereits eines der weltweit größten Solarkraftwerke, gebaut mit deutscher Unterstützung.

**O-Ton 21 - Gerd Müller:**

Und deshalb haben wir mit Marokko eine Zusammenarbeitsform vereinbart. Unser Ziel: Mit einem Industriekonsortium vom Labor zur industriellen Produktion von Wasserstoff, zum Methanol zu kommen. Mit deutschen und afrikanischen Partnern.

**Sprecherin:**

Der Kooperationsvertrag mit Marokko ist inzwischen unterzeichnet. Allerdings möchte das afrikanische Land seinen grünen Wasserstoff erst einmal selbst nutzen, um Kunstdünger zu produzieren. Auch andere afrikanische Länder brauchen dringend Erneuerbare Energien für den eigenen Bedarf. Trotzdem: Möglichkeiten für groß-industrielle Wasserstoffproduktionen für den Export gibt es. Überall dort, wo er schon jetzt zu konkurrenzfähigen Preisen erzeugt werden kann. Das heißt, mit erneuerbarem Strom, der weniger als zwei Cent pro Kilowattstunde kostet. Das ginge nicht nur in Nordafrika. Oliver Krischer von der grünen Bundestagsfraktion:

**O-Ton 22 - Oliver Krischer:**

Es ist auf jeden Fall eine realistische Perspektive. Ich habe eine Ausschreibung gesehen, aus Katar, aus der arabischen Halbinsel: Für 1,5 Cent die Kilowattstunde Strom aus Photovoltaik. Das heißt: Wir haben inzwischen für Wind und Sonne eine Kostendegression; einen günstigen Strom, der Preise erzielt, die wären vor zehn Jahren noch völlig unvorstellbar gewesen. Und deshalb ist das natürlich auch eine Perspektive mit diesem Strom Wasserstoff herzustellen.

***Musikakzent (und leise unter Text)*****Sprecherin:**

Das deutsche Erneuerbaren Energiegesetzes EEG, verabschiedet vor 20 Jahren, hat viel zur technologischen Entwicklung und Kostensenkung bei Wind- und Solarenergie beigetragen. Es hat eine Energiewende angeschoben, die längst auch weltweit in Gang kommt. Leider wurden hierzulande neu entstandene Industrien, wie die Photovoltaik- oder die Windkraftproduzenten mit vielen zigtausend Arbeitsplätzen, durch kurzsichtige politische Entscheidungen wieder abgewürgt. Das international boomende Geschäft mit dem Bau von immer größeren Solarkraftwerken machen heute vor allem chinesische Hersteller. Eine verspielte Chance. Bei der Technologie für grünen Wasserstoff soll das besser laufen. Denn die Konkurrenz schläft nicht. Sie setzt auf „blauen“ Wasserstoff.

**O-Ton 23 - Werbespot Equinor:**

Norwegisch mit Musikuntermalung

**Sprecherin:**

„Wir haben mehr als 20 Jahre Erfahrung mit der Abspaltung und Lagerung von CO<sub>2</sub> im Meeresboden. Jetzt wollen wir diese Technologie im großen Maßstab bei der Erzeugung von sauberem Wasserstoff realisieren.“ Mit Werbespots wie diesem zur sicheren Verpressung von CO<sub>2</sub> und ganzseitigen Anzeigen, auch in deutschen Zeitungen, wirbt der norwegische Energiekonzern „Equinor“ für Wasserstoff, hergestellt aus fossilem Erdgas:

**O-Ton 24 - Geert Tjarks:**

Das nennen wir dann „blauen“ Wasserstoff. Das heißt dieser Wasserstoff ist zwar dekarbonisiert, ist CO<sub>2</sub>-neutral, er ist aber eben nicht defossilisiert. Das heißt, wir greifen da immer noch auf fossile Energieträger zurück. Jetzt kann man sich die Frage stellen: Will man das oder will man das nicht? Da gibt es sehr viele politische Meinungen zu.

**Sprecherin:**

Geert Tjarks, der Wasserstoff-Berater der Bundesregierung. Auch deutsche Erdgasimporteure suchen nach Zukunfts-Perspektiven für das fossile Erdgas. Schließlich haben sie Milliarden in das Geschäft investiert. Zum Beispiel in die umstrittene Nordstream 2-Pipeline für den Import von russischem Erdgas. Einer der Nordstream 2-Investoren, der Erdgasimporteur „Wintershall“, lässt eine Alternative zur umstrittenen CO<sub>2</sub>-Verpressung erforschen: die sogenannte Methan-Pyrolyse. Professor Thomas Wetzel und sein Forschungsteam vom Karlsruher Institut für Technologie arbeiten daran:

**O-Ton 25 - Thomas Wetzel:**

Was uns besonders antreibt und fasziniert, ist die Möglichkeit, dass man in dem Verfahren CO<sub>2</sub> erst gar nicht entstehen lässt, sondern dass direkt der Kohlenstoff aus dem Methan in fester Form abgelöst wird. Damit besteht dann keine Gefahr des späteren Entweichens von CO<sub>2</sub>. Und das ist ein fester Kohlenstoff; so wie man Kohle kennt oder Kohlenstaub kennt. Und das ist an sich schon ein Stoff, mit dem man gut umgehen kann, der gut handhabbar ist. Und es funktioniert natürlich genauso gut für Biomethan oder Biogas, Deponiegas und andere.

**Sprecherin:**

Mit Hilfe von flüssigem Metall wird das Methan, Hauptbestandteil des Erdgases, in Wasserstoff und Kohlenstoff zerlegt. Bisher noch im Labormaßstab.

**O-Ton 26 - Thomas Wetzel:**

Was ich allerdings als Ingenieur sagen muss, ist, dass ich sehr hoffe, dass dieser mögliche Technologiepfad nicht durch pauschale und undifferenzierte Maßnahmen insgesamt abgeschnitten wird. Beispielsweise, dass man irgendwie generell sagt: Der fossile Energieträger Erdgas, den benutzen wir hier nicht mehr.

**Sprecherin:**

Und so ist es auch nicht. Die „nationale Wasserstoffstrategie“ sieht eine weitere Forschungsförderung für die Arbeit am „türkisgrünen“ Wasserstoff aus Erdgas vor. Die Zukunft des Wasserstoffs ist also nicht nur grün...

***Musikakzent*****Sprecherin:**

Jetzt gehe es sowieso erst einmal darum, möglichst schnell eine Nachfrage zu erzeugen, fordert der junge Technologie-Unternehmer Nils Aldag. Er sieht für das Hightech-Produkt seiner Firma Sunfire – die Elektrolyseure zur Herstellung von grünem Wasserstoff und synthetischen Gasen und Treibstoffen – viele interessante Absatzmärkte.

**O-Ton 27 - Nils Aldag:**

Ich denke, dass die Luftfahrtindustrie sowie die Stahl- und Chemieindustrie die offensichtlichen Bereiche sind, die unsere Gase und Kraftstoffe verwenden. Jetzt muss man aber wissen, dass das die Industrien sind, die mit Abstand am schwersten zu regulieren sind, weil es zumindest europäische oder sogar globale Märkte sind. Das Interessante ist, dass der Straßenverkehr von seinen regulatorischen Rahmenbedingungen und den Gesetzen zu Erneuerbaren Energien deutlich weiter ist als diese Bereiche.

**Sprecherin:**

Ausgerechnet herkömmliche Verbrennungsmotoren könnten dazu beitragen, die Produktion von grünem Wasserstoff voranzubringen. Denn für Diesel- und Benzinmotoren gibt es längst gesetzliche Beimischungsquoten für biogene Treibstoffe. Diese, ökologisch problematischen, Biotreibstoffe aus Palmöl, Raps und

Soja ließen sich gegen synthetische Kraftstoffe aus grünem Wasserstoff austauschen – und das zu gleichen Preisen, verspricht Aldag.

**O-Ton 28 - im Toyota Mirai:**

(Fahrgeräusch)...

**Sprecherin:**

Stefanie Beck genießt das Dahingleiten mit dem Toyota Mirai. Der läuft mit reinem Wasserstoff. Brennstoffzellen verwandeln das Gas zurück in elektrischen Strom. Einmal Volltanken benötigt vier Minuten. 650 Kilometer soll eine Füllung reichen.

**O-Ton 29 - im Toyota Mirai:**

(Frau Beck:) Sie rollen einfach so, dieses Dahingleiten. Das finden Sie angenehm, auch ein bisschen vorausschauend zu fahren, das macht einfach Spaß – ja, tiefenentspannt.

**Sprecherin:**

Dass Wasserstoff-PKW in Deutschland schon bald populär werden, scheint fraglich. Denn der klimaneutrale, grüne Wasserstoff wird vorerst knapp und wertvoll bleiben. Er soll vor allem dort eingesetzt werden, wo es keine klimaverträglichen Alternativen gibt: In der Schwerindustrie, dem Flug- und Schiffsverkehr und bei LKW. Und zwar schnell. Bisher gehe es viel zu langsam voran – so urteilte der eigens eingesetzte Nationale Wasserstoff-Rat im April 2021, ein Jahr nach der Verkündung der Nationalen Wasserstoff-Strategie.

\* \* \* \* \*