

Klimawandel - Die Wasserstoffwirtschaft wird überschätzt

Vortrag 07. 02. 2023

Dr.-Ing. Dieter Attig, Lemgo

Gliederung

Einleitung
Bevölkerungsentwicklung
Erderwärmung
Erneuerbare Energien
Wasserstoff
Herstellung Wasserstoff
Transport Wasserstoff
Anwendung Wasserstoff
Beitrag Deutschlands zur Energiewende
Bereitstellung Erneuerbarer Energien
Umweltinitiative Lemgo/Lippe eG (UIL)
Facit

Einleitung

Das derzeit alles überschattende Problem der Erdüberhitzung wird von der Mehrzahl der Menschen noch immer nicht erkannt. Absichtlich wird hier nicht das harmlose Wort Klimawandel benutzt. Auch wird nicht gesagt, dass es 5 Minuten vor zwölf ist, um noch etwas zu unternehmen. Die katastrophale Überhitzung der Landoberfläche, die den Lebensraum eines Großteils der Erdbevölkerung bedroht, ist nicht mehr aufzuhalten.

Das Problem der übermäßigen Erderwärmung durch Verbrennung fossiler Rohstoffe ist seit 50 Jahren bekannt, wurde aber von den Nutznießern der fossilen Wirtschaft systematisch heruntergespielt. Dieselben Lobbykräfte wirken noch heute. Seit mehr als 10 Jahren wissen wir, dass die Energieformen Windkraft und Solarkraft nicht nur auf Dauer am billigsten sein werden, sondern dass sie auch in der Lage sind, die Erwärmung zu stoppen, wenn sie sehr schnell und richtig eingesetzt werden. Stattdessen wurde der Ausbau von Erneuerbaren Energien in Deutschland in den letzten Jahren noch gedeckelt.

In diesen Zusammenhang bringe ich auch den Wasserstoff, der von interessierter Seite als Wunderwaffe der Energiewende gepriesen wird. Dabei verzögert, behindert und verteuert der Einsatz von Wasserstoff die

Energiewende in den Bereichen, wo der direkte Einsatz von Strom möglich ist. Durch das Verbreiten der Aussage, dass Erdgas die Brückentechnologie für den späteren Einsatz von Wasserstoff bei der Raumwärme ist, hofft die Gaswirtschaft auf eine möglichst lange Nutzung der fossilen Energie Erdgas.

Bevor ich auf die Erneuerbaren Energien und den Wasserstoff zu sprechen komme, soll zunächst einmal auf die Bedrohlichkeit der auf uns zu rollenden Erdüberhitzung eingegangen werden.

Erhebliche weltweite Klimaveränderungen hat es in der Menschheitsgeschichte mehrfach gegeben, wie z. B. die Eiszeiten. Flora und Fauna haben sich angepasst. Der Mensch konnte durch Wanderungsbewegungen ausweichen. Das Problem heute ist, dass ein Ausweichen nicht mehr möglich ist. Schon ohne Klimaveränderung werden Nahrung und Wasser knapp. Ein Grundproblem des Klimawandels ist damit für uns Menschen die Bevölkerungszahl.

Bevölkerungsentwicklung

Die weltweite Bevölkerungszunahme ist erst in den letzten Generationen zum Problem geworden. Als ich in den Vierzigerjahren des vorigen Jahrhunderts zur Welt kam, lebten erst 2,5 Mia. Menschen auf der Erde. Heute ist es die dreifache Zahl. [Bild 1](#) zeigt die Entwicklung seit 1800. In der Prognose sind je nach Geburtenrate eine niedrige, eine mittlere und eine hohe Variante genannt. Während noch bis vor kurzem die Annahme bestand, dass die Weltbevölkerung auf deutlich über 10 Mia. anwachsen würde, dürfte nach neuen Erkenntnissen die Zahl 9 Mia. um 2050 herum erreicht werden, um danach wieder abzufallen (Parag Khana: Move).

Der für den Klimawandel bedeutsame CO₂-Ausstoß wird jedoch nicht nur von der Bevölkerungszahl sondern in besonderem Maße auch von dem Entwicklungsstand der Bevölkerung eines Landes beeinflusst. Hier unterscheidet die UN entsprechend dem Einkommen nach 4 Stufen, die in [Bild 2](#) dargestellt sind. Der überwiegende Teil der Menschheit befindet sich heute noch auf den Stufen 1 und 2.

Die Aufteilung der Menschheit auf die Kontinente und die dortigen Entwicklungsstufen sind in [Bild 3](#) für das Jahr 2017 dargestellt. Europa inklusive Russland jenseits des Urals hat mit 800 Mio. Einwohnern den höchsten Entwicklungsstand. Der Kontinent Amerika mit 900 Mio. Einwohnern liegt durch Einbeziehung Südamerikas etwas niedriger. Asien mit 4,4 Mia. Einwohnern befindet sich überwiegend noch in Stufe 2. Die 1,2 Mia. Einwohner Afrikas liegen noch deutlich dahinter. (Hans Rosling: Factfulness)

Bild 4 zeigt die Hochrechnung für das Jahr 2040. Asien wächst nicht nur auf 5,1 Mia. Einwohner, sondern es wechselt der Großteil der Bevölkerung von Stufe 2 in Stufe 3 und verursacht damit wesentlich mehr Treibhausgase. Die Anzahl der Menschen in Stufe 4 mit extrem hohem Anteil an der Treibhausgasemission verdoppelt sich weltweit. Da nach **Bild 5** die CO₂-Emissionen in Stufe 4 mehr als doppelt so hoch sind wie in Stufe 3 und auch Stufe 3 weit über Stufe 2 liegt, würden sich die CO₂-Emissionen aufgrund dieser Fakten in etwa verdoppeln.

Alle Effektivitätssteigerungen werden durch diese Entwicklung weitgehend kompensiert. Da auch die Menschen, die jetzt die höchste Wohlstandsstufe erreicht haben, erfahrungsgemäß nur in Maßen zum Verzicht bereit sind, muss der steigende CO₂-Ausstoß vorrangig durch eine umweltfreundliche Energieerzeugung gedeckelt werden. Um einen massiven und extrem schnellen Ausbau der Erneuerbaren Energien kommen wir daher nicht herum. Er muss oberste Priorität haben. Regenerative Energie ist im Überfluss vorhanden.

Erderwärmung

Die von der Wissenschaft geforderte Begrenzung der Erderwärmung um maximal 1,5 Grad ließe sich nur dann noch einhalten, wenn schlagartig die Verbrennung fossiler Brennstoffe aufhörte. Die jetzt schon erreichte durchschnittliche Erwärmung von 1,1 Grad würde auf 1,5 Grad ansteigen und dann stehen bleiben. Dieser abrupte Schnitt wäre schon derzeit und erst recht mit dem genannten Bevölkerungswandel undenkbar. Wir müssen uns darauf einstellen, dass ein Anstieg der weltweiten Temperatur unter 3 Grad nicht erreichbar ist. Dies beinhaltet schon die Gefahr der Überschreitung der sogenannten Kipppunkte, durch die weitere CO₂-Emissionen ausgelöst werden können. Teile der Politik setzen noch darauf, technische Entwicklungen abzuwarten, die uns vor dem Unheil bewahren können. Dieses Abwarten kann schnell dazu führen, dass wir sogar die 4 Grad-Marke überschreiten. Ab 4 Grad werden wir in einer Welt leben, die mit der heutigen nicht mehr vergleichbar ist.

Wichtig ist bei diesen Überlegungen zudem die Tatsache, dass die Erwärmung auf dem Land etwa doppelt so hoch ist wie die genannten Durchschnittszahlen, da die Erde zu 70 % von Wasser bedeckt ist, und die Erwärmung über Wasserflächen deutlich geringer ausfällt. Daher erklären sich auch die großen Veränderungen in Deutschland bei einem bisherigen Anstieg der Erdtemperatur von nur 1,1 Grad.

Bild 6 zeigt eine Hochrechnung, wie die Welt bei durchschnittlich 4 Grad Erwärmung aussehen würde. Ein großer Teil der Industrieländer wäre in unbewohnbare Wüsten verwandelt. Hierzu zählt der überwiegende Teil

Asiens, der nach den oben vorgetragenen Entwicklungen einen Großteil der Weltbevölkerung aufnehmen sollte. Dass Indien, China, Japan und Indonesien unbewohnbar werden könnten, ist einfach unvorstellbar. Letztendlich müssten diese Länder selbst alles daransetzen, dass dieses Szenario so nicht eintritt. Die von China angestrebte Klimaneutralität in 2060 kommt einfach zu spät.

In Europa werden die Mittelmeerländer bei 4 Grad Temperaturerhöhung Wüstenklima aufweisen. Inwieweit durch Nutzung von Wasser aus Alpen und Pyrenäen sowie durch Meerwasserentsalzung noch Bewohnbarkeit hergestellt werden kann, ist nicht Gegenstand dieser Betrachtung.

Bedenklich für Deutschland ist in diesem Szenario, dass die Wüste von Süden her bis an die Mittelgebirge vorstoßen würde und die Küstenstädte im Norden unter dem Meeresspiegel lägen. Unvorstellbar, aber leider nicht unwahrscheinlich.

Erneuerbare Energien

Zur Erhaltung und zur Schaffung eines gehobenen Lebensstandards für die Menschheit sind enorme Energiemengen nötig. Hierbei steht der Strom im Mittelpunkt. Neben den herkömmlichen Stromanwendungen kann man Wärme erzeugen, die meisten Verkehrssparten abdecken, Landwirtschaft betreiben, viele Industrieanwendungen ermöglichen und Wasserstoff herstellen. Der Wasserstoff ist wiederum ein Grundprodukt für die Kunststoffchemie und ist überall dort einzusetzen, wo längerfristige Energiespeicherung notwendig ist.

Zur Reduzierung der geschilderten Folgen der Erderwärmung muss der Strom möglichst CO₂-frei erzeugt werden. Hier kommen fast ausschließlich die neuerdings sehr preiswerten Erzeugungsarten Windkraft und Photovoltaik in Frage. Andere gern genannte Energiequellen werden eine untergeordnete Rolle spielen:

1. Atomenergie: Der Anteil der Atomenergie an der Stromerzeugung beträgt weltweit nur wenige Prozent und stagniert weitgehend. Der Neubau ist extrem teuer. Die Errichtungsdauer beträgt einschließlich Planung und Genehmigung mehr als ein Jahrzehnt. Um einen namhaften Beitrag zu leisten, müssten von den neuerdings angedachten Kleinreaktoren tausende weltweit verteilt werden. Das atomare Risiko wäre untragbar. Weniger ernst nehme ich die völlig ungeklärte Frage der Endlagerung. Vor dem Hintergrund einer Verwandlung riesiger Landstriche in Wüsten durch die Erderwärmung werden sich Plätze finden lassen, die unbetretbar gemacht werden. Die Bewachung wird allerdings auf unabsehbare Zeiten wieder viel Geld kosten. Der Strom aus Erneuerbaren Energien ist selbst

vor dem Hintergrund, dass in sogenannten Dunkelflauten für vielleicht 500 Stunden im Jahr die Stromerzeugung mit teurem grünen Wasserstoff erfolgt, um ein Vielfaches billiger als Atomstrom ohne die bestehenden Subventionen.

2. Holz: Holz ist ein wertvoller Roh- und Baustoff und viel zu schade zum Verfeuern. Selbst Abfallholz kann noch einer besseren Verwendung zugeführt werden.
3. Sonstige Biomasse: Energie aus Biomasse ist inzwischen teurer als Strom aus Wind und Sonne. Außerdem werden die vom Mais zugestellten Ackerflächen dringend für die Ernährung benötigt und sind auch keineswegs umweltfreundlich. Der Wirkungsgrad der Photosynthese in den Energiepflanzen ist mit 0.5% um Größenordnungen schlechter als bei der Photovoltaik mit 25% auf vergleichbarer Fläche. Bestehende Biomasseanlagen sollten daher auslaufen und nicht ersetzt werden. Auch der aus Biogas hergestellte Wasserstoff wird dementsprechend nur eine untergeordnete Rolle spielen.
4. Wasserkraft: In den Alpenländern und in Skandinavien spielt die Wasserkraft eine gewisse Rolle, ist aber weitgehend ausgereizt. Wichtig ist dort die Funktion als Stromspeicher. Der größte Staudamm der Welt in China hat immerhin die Leistung von 16 Atomkraftwerken und könnte damit ein Sechstel des derzeitigen deutschen Strombedarfes abdecken. Bezogen auf Chinas Stromverbrauch ist es allerdings nur ein Sechzigstel. Insgesamt bleibt die Wasserkraft weltweit im niedrigen Prozentbereich.
5. Geothermie: Zunehmende Bedeutung im Heizsektor wird die Geothermie haben. In Verbindung mit Wärmepumpen wird sie bei der Fernwärme und bei Einzelhäusern umweltfreundliche Wärme liefern. Auch hier werden wir allerdings im Bereich weniger Prozente bleiben.

Die Erneuerbaren Energien müssen weltweit entfesselt werden. Wer hat sie bisher in Deutschland und in vielen anderen Ländern gefesselt? Die Antwort ist klar und einfach. Die Kohle-, die Öl- und die Gasindustrie sowie nicht zuletzt die Autoindustrie haben zur Erhaltung ihres Marktwertes alles darangesetzt, die Erneuerbaren Energien zu behindern. Dies geschieht selbst jetzt noch, wo die Erneuerbaren Energien bereits deutlich preiswerter sind als die fossilen, und wo bekannt ist, welche verheerenden Folgen der weitere Einsatz fossiler Energien hat. Der Hintergrund ist unter anderem, dass die Abschreibung der gefundenen und in Betrieb befindlichen Lagerstätten fossiler Energien einen Verlust von 6 Billionen Euro für diese Firmen bedeuten würde.

Der Einfluss dieser Wirtschaftszweige auf die deutsche Regierung hat dazu geführt, dass nach dem Verschenken der Marktführerschaft im Photovoltaikbereich vor etwa einem Jahrzehnt in den letzten Jahren auch der

Windenergiebereich so gedeckelt wurde, dass der Ausbau auf einen Bruchteil früherer Jahre zurückging.

Wasserstoff

Wasserstoff mit der chemischen Formel H_2 ist ein Gas, das erst bei der extrem niedrigen Temperatur von minus 253 Grad flüssig wird. Der Energieinhalt pro Volumeneinheit ist weit geringer als bei Erdgas.

Wasserstoff kann auf verschiedene Arten gewonnen werden. Uns interessiert im Zusammenhang mit der Energiewende nur der sogenannte grüne Wasserstoff, der mittels Elektrolyse aus erneuerbarem Strom hergestellt wird, da hierbei kein CO_2 freigesetzt wird. Grüner Wasserstoff ist somit keine Primärenergie, sondern bedarf immer entsprechender Stromerzeugungsanlagen.

Der Vorteil des Wasserstoffes gegenüber dem Strom ist seine Speicherbarkeit. Das macht ihn für einzelne Anwendungsfälle so wichtig. Auch gibt es viele Einsatznotwendigkeiten in der Industrie, wenn das Erdgas wegfällt.

Der große Nachteil des Wasserstoffes liegt in den hohen Energieverlusten bei seiner Herstellung, Weiterleitung und Anwendung. Hierzu gibt [Bild 7](#) einen Überblick. Bei der direkten Anwendung des grünen Stroms gehen nur 10 % der Energie verloren. Wird die Wasserstoffkette zwischengeschaltet, liegt der Verlust zwischen 75 und 80 %. Dementsprechend liegen die Kosten beim grünen Wasserstoff auch extrem höher als beim Strom.

Herstellung Wasserstoff

Wasserstoff wird auf verschiedenen Wegen u.a. aus Erdgas oder Strom hergestellt. Die heute meist übliche Gewinnung von sog. grauen Wasserstoff aus Erdgas muss wegen der CO_2 -Freisetzung künftig zurückgefahren werden. Wird das entstehende CO_2 noch genutzt oder dauerhaft gelagert, spricht man von blauem Wasserstoff.

Grüner Wasserstoff wird aus grünem Strom mittels Elektrolyse gewonnen. Noch sind die Elektrolyseure teuer. Mit wachsender Massenproduktion und weiteren Verbesserungen durch intensive Forschung werden diese Geräte in 10 bis 20 Jahren deutlich billiger werden. Nachteilig sind die kürzeren Ausnutzungszeiten der Elektrolyseure, da der Strom aus Solar- und Windkraftanlagen nur unregelmäßig zur Verfügung steht. Nutzt man nur den billigen Überschussstrom, werden die Nutzungszeiten noch kürzer, was die Kosten nach oben treibt. Zu den großen Wirkungsgradverlusten bei der

Elektrolyse gemäß [Bild 7](#) kommen daher noch die schlechten Ausnutzungszeiten der Elektrolyseure hinzu.

Transport Wasserstoff

Ähnlich wie beim Erdgas ist die billigste Transportmöglichkeit die Pipeline. Selbst in diesem Fall treten gemäß [Bild 7](#) größere Wirkungsgradverluste durch Kompression und Weitertransport auf. Ungünstig ist, dass Wasserstoff pro Volumeneinheit nur ein Drittel der Energieinhaltes von Erdgas hat. 96% des in Deutschland vorhandenen Erdgasnetzes könnten für Wasserstoff genutzt werden. Solange jedoch dieses Netz für die Übergangstechnologie Erdgas genutzt wird, steht es für Wasserstoff nicht zur Verfügung. Nur bis zu einer Beimischung von 20% Wasserstoff lässt sich das Erdgasnetz in seiner jetzigen Ausstattung nutzen. Wegen des geringen Energieinhaltes von Wasserstoff bringt dies nur einen Energiegewinn von 7%. Da der Wasserstoff ohnehin nicht für Wohnungsheizungen genutzt werden sollte, wie noch erklärt wird, wird ein Großteil des Erdgasverteilnetzes langfristig nicht mehr benötigt. Ähnliches gilt für die Versorgung von Tankstellen.

Für eine ausschließliche Herstellung des in Deutschland benötigten Wasserstoffes reicht das Angebot an Erneuerbarer Energie hierzulande nicht aus. Bei der geplanten Klimaneutralität Deutschlands in 2045 muss mehr als die Hälfte des derzeit geschätzten Wasserstoffbedarfs von 300 TWh importiert werden. Wegen des möglichen Pipelinetransports wäre ein Bezug aus Südeuropa vorteilhaft. Eine Wasserstoffpipeline ist z.B. derzeit von Barcelona nach Marseille geplant. Da ein System für Erzeugung und Transport von Wasserstoff in Südeuropa nicht schnell genug aufgebaut werden kann, werden erhebliche Mengen auf dem Seeweg kommen müssen.

Der Seetransport von Wasserstoff bringt erhebliche Schwierigkeiten mit sich. Transportiert man den Wasserstoff in reiner Form, muss er wegen des geringen Energiegehaltes des Gases auf seine flüssige Form bei minus 253 Grad heruntergekühlt werden. Dabei geht rund ein Drittel der Energie verloren. Dann werden speziell für Wasserstoff gebaute gut isolierte und damit teure Tankschiffe benötigt, da bei den herkömmlichen Tankern für Flüssiggas täglich 5% der geladenen Energie verloren gehen würde. Schon auf dem Weg von Namibia nach Deutschland, der ja auch in entgegengesetzter Richtung wieder gefahren werden muss, würde wegen der Transportenergie und der Verdampfung nicht mehr viel von der geladenen Energiefracht übrig bleiben. Warum unter diesen Umständen Wasserstoffgeschäfte mit Australien verhandelt werden, erschließt sich mir nicht.

Wasserstoff könnte noch in anderer Form verschifft werden, etwa mit Stickstoff verbunden zu Ammoniak. Der Stoff ist deutlich kompakter und muss nur auf minus 33 Grad gekühlt werden. Schon heute wird damit ein schwunghafter Seehandel betrieben. Gerade hat RWE einen großen Deal abgeschlossen. Ammoniak ist allerdings giftig und korrosiv. Daher muss es am Hafen direkt verarbeitet werden, weil auf der Straße jedes mal ein Gefahrguttransport nötig wäre und ein Pipelinenetz nicht existiert. Ammoniak könnte auch nach der Landung wieder in Wasserstoff zurückverwandelt werden, was mit weiteren Energieverlusten und Kosten behaftet wäre.

Auch die Umwandlung von Wasserstoff in Methanol, das noch leichter zu transportieren ist, wäre denkbar. Auch hier bleiben allerdings die Probleme von schlechtem Wirkungsgrad und hohen Kosten.

Anwendung Wasserstoff

Schon heute verbraucht die Industrie große Mengen Wasserstoff. Dies wird sich nicht wesentlich ändern, so dass hier zunächst viel grüner Wasserstoff eingesetzt werden muss. Durch den Wegfall der Rohstoffe Kohle und Erdgas werden auch noch weitere Mengen benötigt. Hier ist noch vieles im Fluss. Ob z.B. Stahl zukünftig sinnvollerweise mit Wasserstoff oder direkt mit Strom hergestellt werden sollte, hängt von vielen Randbedingungen ab. Festzuhalten ist, dass die Industrie einen erheblichen Wasserstoffbedarf haben wird, der trotz hoher Kosten bereitzustellen ist.

Wegen seiner Speicherbarkeit eignet sich Wasserstoff auch gut zum Ausgleich von Lücken bei der Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien, wenn infolge eines längeren Ausfalls von Solar- und Windkraftanlagen (sog. Dunkelflaute) längere Zeit kein Strom erzeugt werden kann. Überschussstrom aus Zeiten eines Überangebotes der Erneuerbaren Energien wird dann in Wasserstoff verwandelt, gespeichert und zu den selten auftretenden Dunkelflauten über preiswerte Gasturbinen oder vorhandene Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen wieder in Strom verwandelt.

Ein weiteres nicht substituierbares Anwendungsfeld dürfte der Luft- und der Seeverkehr sein. Hier wird man wohl eine Umwandlung des Wasserstoffes in energiereichere Treibstoffarten vorschalten. Derartige Umwandlungen kann man dann auch gleich in den Exportländern vorsehen, wenn wir ohnehin von dort nachhaltige Energie beziehen müssen.

Anders sieht es aus beim PKW- und beim LKW-Verkehr. Hier steht mit der Elektromobilität eine Alternative zur Verfügung, die den Aufbau eines Wasserstoffsystems wegen der geschilderten Probleme überflüssig macht. Hierfür Zeit und Geld zu investieren lenkt von den eigentlichen Problemen ab. [Bild 8](#) zeigt eindrucksvoll, dass der rein elektrische Betrieb eines PKW

bei weitem am effektivsten ist. Dasselbe gilt für den LKW-Verkehr, weshalb bereits viele Hersteller von Nutzfahrzeugen auf den Strompfad einschwenken.

Besonders heikel ist die Aussage vieler Energieversorger, dass die Gebäudeheizung nach Verbot des Erdgases und des Heizöls auf Wasserstoff umgestellt werden könnte. Hierdurch wird der Aufbau alternativer Heizstrukturen so behindert und verzögert, dass bei Abschaltung der fossilen Energien in 20 bis 25 Jahren eine kostengünstige Wärmeversorgung nicht mehr möglich ist. Ab sofort sind Fernwärmesysteme und Wärmepumpen so auszubauen, dass im Jahr 2045 Erdgas und Erdöl nur noch in ganz speziellen Fällen zur Anwendung kommen. Da das Erdgasverteilnetz dann weitgehend abgeschaltet wird, müssen Alternativen zur Verfügung stehen.

Den Unterschied zwischen einer Wärmepumpenheizung und einer Heizung, die mit Gas aus Erneuerbarem Strom betrieben wird, zeigt schematisch [Bild 9](#). Bei einer Stromdirektheizung (Elektrokessel) wird der gesamte Energieinhalt des Stroms in Wärme umgewandelt. Bei einer erdbasierten Wärmepumpe hat man die dreifache Wärmeausbeute. Demgegenüber benötigt man fast die doppelte Energiemenge gegenüber dem Elektrokessel, wenn der Strom vorher in ein brennbares Gas umgewandelt wird (power to gas). Die Wärmepumpe ist damit etwa 5 mal effektiver als der Wasserstoffeinsatz. Das Argument, dass ältere Häuser nicht für Wärmepumpen geeignet seien, wurde durch neuere Untersuchungen widerlegt. Die günstigste nachhaltige Heizungsart bei Altbauten ist meistens der Einsatz einer Wärmepumpe bei einer mäßigen Haussanierung.

In dichter besiedelten Gebieten ist der Fernwärme der Vorzug zu geben. Auch die Fernwärme kann nachhaltig über Wärmepumpen und/oder Erdwärme versorgt werden. Der Umweg über die Beheizung mit teurem Wasserstoff ist nur zu wenigen Spitzenlastzeiten erforderlich.

Beitrag Deutschlands zur Energiewende

Damit selbst die Erwärmung der Erde um 3 Grad überhaupt eingehalten werden kann, müssen einzelne Länder ambitionierte Ziele verfolgen. Überall auf der Welt kommt die Energiewende nämlich zu langsam voran.

Deutschland hat einen abnehmenden Anteil von 2 % an der weltweiten Energieversorgung. Dennoch sprechen gewichtige Gründe dafür, dass wir bei der Energiewende ganz vorn dabei sein sollten:

1. Die Entwicklung zukunftssträchtiger Technologien ist für ein Exportland wie Deutschland überlebenswichtig.

2. Eine möglichst weitgehende Unabhängigkeit im Energiesektor schafft auch in weltpolitisch schwierigen Lagen Sicherheit.
3. Deutschland als ein führendes Industrieland kann und muss zeigen, dass eine Energiewende möglich und vorteilhaft ist.
4. Als frühindustrialisiertes Land haben wir in der Vergangenheit viel CO₂ zu Lasten anderer Länder freigesetzt. Damit müssen wir jetzt Vorreiter der Einsparung sein.

Bereitstellung Erneuerbarer Energien

Das technische und wirtschaftliche Potential, die gesamte benötigte Energiemenge aus Erneuerbaren Energien in Deutschland bereitzustellen, ist vorhanden (DIW 2021). Hierfür müssten für die Windkraft 2 % der Fläche auch unter Einbeziehung von Waldgebieten zur Verfügung gestellt werden. Für die Photovoltaik wären mehr als die Hälfte der vorhandenen Dachflächen sowie ausreichend Land für Freiflächenanlagen heranzuziehen. Soweit es sich hierbei um gutes Ackerland handelt, müsste auf die sogenannte Agri-PV zurückgegriffen werden.

Das Problem wird trotz der zugegebenen Dringlichkeit des sehr schnellen Ausbaus der Erneuerbaren Energien die Akzeptanz in der Bevölkerung sein. Es sollten aber auf jeden Fall alle Energiemengen, die als Strom benötigt werden, in Deutschland produziert werden. Damit würden viele Stromtrassen, die ebenfalls Akzeptanzprobleme haben und u.a. deshalb auch sehr teuer werden dürften, entfallen können. Der nachhaltig erzeugte Wasserstoff hingegen könnte zu einem größeren Teil in südlichen Gefilden, wo die Rahmenbedingungen günstiger sind, erzeugt werden (64% nach Prognos, Öko-Institut und Wuppertal-Institut 2021). Diese Abschätzung beruht schon darauf, dass wegen der Transportprobleme und der hohen Kosten der Wasserstoff nur dort eingesetzt wird, wo er unabdingbar ist.

In der Vergangenheit lag die Energieerzeugung in Deutschland zu 85 % in den Händen der großen Energiekonzerne. Dies änderte sich mit dem Aufkommen der Erneuerbaren Energien ab etwa dem Jahr 2000. In das Geschäft mit Windkraftanlagen stiegen vermehrt private Firmen ein, und die kleinen PV-Dachanlagen wurden oft von den Hauseigentümern selbst finanziert. Immer bedeutender als Eigentümer wurden auch Bürgerenergiegenossenschaften, die die Akzeptanzprobleme der oftmals umstrittenen Erneuerbaren Energieanlagen verminderten. Eine Beeinträchtigung durch eine nahegelegene Windkraftanlage ist schwerer zu ertragen, wenn der Gewinn aus der Anlage in die Taschen entfernter Großinvestoren fließt. Gerade deshalb müssen für den jetzt notwendigen extrem schnellen Ausbau der Erneuerbaren Energien vorrangig örtliche Bürgerenergiegenossenschaften gegründet werden. Hinzu kommt, dass

durch die Energiegenossenschaften vermehrt privates Kapital in den Energiesektor fließt. Mit starker Ausweitung des Genossenschaftsgedankens sollte es gelingen, so viele Wind- und Solaranlagen in Deutschland zu errichten, dass zumindest ein Teil der Wasserstoffnachfrage in Deutschland erzeugt werden kann.

Die Umweltinitiative Lemgo/Lippe eG (UIL)

Das besondere Merkmal von Bürgerenergiegenossenschaften ist der örtliche Bezug. Daher ist es nicht sinnvoll, eine derartige Genossenschaft für ganz Lippe vorzusehen. Vor diesem Hintergrund haben sich im Sommer 2021 einige Lemgoer zusammengefunden, um eine Bürgerenergiegenossenschaft für den lippischen Nordosten mit Schwerpunkt Lemgo zu gründen. Als Namen wurde gewählt „Umweltinitiative Lemgo/Lippe eG“, abgekürzt UIL.

Inzwischen hat die UIL etwa 100 Mitglieder und mehr als 100.000 € eingesammelt. Sobald sich ein größeres Energieprojekt ergibt, werden noch in weit größerem Maße Gelder zusammenkommen. Dies zeigen viele Beispiele derartiger Genossenschaften.

Facit

Immer mehr Menschen in Deutschland haben inzwischen die Notwendigkeit einer Energiewende erkannt, das Ausmaß der auf uns zu rollenden Katastrophe ist den meisten jedoch noch nicht bewußt. Es wird allerdings schon intensiv über Möglichkeiten nachgedacht, wie man die Energiewende bewerkstelligt. Aus verschiedenen Gründen wird hierfür dem Wasserstoff als Nachfolger der Brückentechnologie Erdgaswirtschaft eine viel zu große Bedeutung beigemessen. Die Verfechter der Technologieoffenheit glauben, dass der in Gegenden mit maximaler Sonneneinstrahlung gewonnene grüne Wasserstoff schon bald den Energiehunger der Welt abdecken kann. Die Erdgaslobby setzt auf Wasserstoff, um das klimaschädliche Erdgassystem, das als Vorläufer der Wasserstoffwirtschaft angepriesen wird, möglichst lange betreiben zu können. Und schließlich weisen die Gegner einer starken Ausweitung von Windrädern und PV-Anlagen in Deutschland darauf hin, dass die erforderliche nachhaltige Energie viel besser in Form von Wasserstoff importiert werden könne. In Teilen ist das alles richtig, aber wegen der vielen aufgeführten Nachteile einer umfassenden Wasserstoffwirtschaft vergeudet eine falsche Weichenstellung in dieser Frage Geld und Zeit, die wir nicht mehr haben. Der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft in Deutschland ist wichtig, aber Straßenverkehr und Wohnungsheizung sollten konsequent für Wasserstoff tabu sein.

Über allem aber steht die Notwendigkeit eines schnellen und umfassenden Ausbaus der Erneuerbaren Energien.

