



Bildung Unzensuriert

## Grenzen der alternativen Energieträger – Teil 2 (von Ueli Gubler, Ingenieur HTL)



**Am 29. Januar 2022 hielt Ueli Gubler, Ingenieur HTL, nach seinem Vortrag „Der anthropogene Klimawandel im Widerspruch zur Erd- und Klimageschichte“ ein weiteres Referat zum Thema „Grenzen der alternativen Energieträger“. Dabei geht er auf die Energiewende ein und schildert die aktuelle Lage. Er vergleicht ebenfalls verschiedene alternative Energieträger miteinander. Sehen Sie selbst hochinteressante Fakten in dieser Sendung.**

Ich habe Ihnen gesagt, das Energiekonzept 2015 sieht eigentlich vor, Kohle oder CO<sub>2</sub> zu eliminieren und man hat noch etwas draufgepackt: die Atomkraftwerke abzuschalten. Die Atomkraftwerke stoßen kein CO<sub>2</sub> aus. Mit dem Reduzieren der Atomkraftwerke beeinflusst man das Klima null und nicht. Man verquickt jetzt zwei Dinge miteinander. Die Frage ist, ist das Ganze eine Vision oder eine Illusion? Die Folie habe ich Ihnen schon gezeigt, aber ich möchte jetzt auf etwas hinweisen. Das ist eine Kopie aus dem Abstimmungsbüchlein, das wir bekamen und da steht drin: Pro Haushalt mit vier Personen koste die ganze Übung 40 Franken im Jahr. Ja, wer will da schon „nein“ stimmen. Das ist unmöglich. Ich zeige Ihnen noch eine andere Zahl.

Dieses Bild zeige ich Ihnen, hat im ersten Moment nicht viel zu tun mit Energiewende. Und zwar ist mir das passiert als Ingenieur. Ist ein wunderbares Fachwerkgebäude. Als ich noch im Beruf war, mussten wir in Berlingen, das ist am Untersee, ein Haus verschieben, weil es im Weg war. Jetzt war es historisch, deshalb durfte man es nicht abbrechen, man musste es verschieben. Und die Firma, die das machen musste, die wünschte eine Besichtigung. Das ist klar, er muss ja wissen, wie ist die Konstruktion, damit er das Konzept der Verschiebung machen kann. Und ich bin mit dem da das Haus rauf und runter und am Schluss hat er gesagt: „Ist Ihnen auch etwas aufgefallen?“

Nein, so konkret nicht. Dann hat er gesagt: „Jetzt gehen wir noch mal schauen.“ Dann sind wir unters Dach. Das ist nicht das Gebäude (auf der Leinwand), aber es geht um das Prinzip. Da hat er gesagt: „Schauen Sie mal hier und hier und hier, da fehlt ein Balken. Irgendjemand hat da Balken rausgesägt.“ Niemand weiß warum. Da hat er gesagt, das sei ihm schon mehrmals aufgefallen in historischen Gebäuden, dass da Balken fehlen. Er hatte dann das Gefühl, dass der Grund sei, wenn es kalt war – die Leute kein Holz mehr hatten – da hat man sich bedient.

Warum sagte ich Ihnen das? Das europäische Stromnetz ist natürlich ähnlich diffizil wie so ein Fachwerk und wenn Sie jetzt hingehen und da den Stecker ziehen und da einen Stecker ziehen und da einen Stecker ziehen, das können Sie nicht ewig. Also wir haben jetzt ein Atomkraftwerk abgestellt. Die Deutschen haben nach Fukushima drei. Jetzt sind sie wieder dran, Kernkraftwerke wegzunehmen, neun dieses Jahr. Also man sägt jetzt laufend da Balken raus. Das kommt nicht gut. Das kann nicht gut gehen. Das müssen Sie sich im Kopf behalten.

Dann auch noch interessant – bezüglich der Energiewende – ich werde jetzt oftmals auf Deutschland zurückgehen, weil die sind uns 20 Jahre voraus. Was dort gut läuft, oder

schlecht läuft, das können wir sehen und sollten es uns merken und nicht so tun, als ob wir vom Ganzen gar nichts wüssten.

Am 12. Februar 2019 sagte Angela Merkel: „Wenn wir so weitermachen, werden wir scheitern.“ Sie machen so weiter, es wird nichts geändert.

Sigmar Gabriel, auch eine bekannte Größe. Er hat – als er noch Wirtschaftsminister war – sagte er in einem Vortrag von Photovoltaikmenschen:

**Die Wahrheit ist, dass die Energiewende kurz vor dem Scheitern steht.  
Die Wahrheit ist, dass wir auf all den Feldern die Komplexität der Energiewende unterschätzt haben.**

Ich denke, das ist der entscheidende Satz: „Wir haben alles unterschätzt.“ Es wird alles schöngeredet. Man ist nicht gewillt, die Sache fertig zu denken. Jeder kennt die orientalischen Märchen mit den fliegenden Teppichen. Die Märchen hören sich sehr schön an. Man stört sich nicht daran. Und sobald man das Märchen auf die Bühne bringen will, da merkt man, dass das mit dem fliegenden Teppich nicht so recht funktionieren will. Also das heißt, wenn man eine Idee hat, ist das erste, auf das Reißbrett damit und dann rechnet man es durch. Und dann sieht man, ist es eine Vision, ist es eine Illusion oder ist es nicht möglich. Und die heutigen Politiker weigern sich standhaft, die Sache auf das Reißbrett zu bringen. Ich weiß nicht, ob sie überfordert sind oder ob sie nicht in der Lage sind, die Sache fertig zu denken. Ich sage das ziemlich hart, aber es ist leider so. Pressekonferenz von der Simonetta Sommaruga, da ging es auch um die Stromversorgung. Und da macht sie uns eigentlich schon ganz sachte darauf aufmerksam, dass es Schwierigkeiten geben wird. Im Winter ist mit Engpässen zu rechnen. Ja, warum? Der Bundesrat plant strategische Energiereserven. Können Sie sich das vorstellen? Keine Ahnung. Anpassungen und Flexibilität sind gefragt. Ja was heißt das? Also, Sie können nur noch waschen, wenn die Sonne scheint oder wenn der Wind weht. Und wenn weder der Wind weht, noch die Sonne scheint, dann müssen Sie in die Ferien, weil Sie müssen flexibel sein. Das heißt das. Und sie merkt jetzt, dass das nicht geht, und jetzt zieht man in Betracht, Gaswerke als Überbrückung zu bauen. Aber es kommt mir dann vor, wie wenn die Brücke weniger lang ist als der Fluss breit. Dann kommt es nicht gut, oder? Und der Hammer hier, als sie die Abstimmung über das CO<sub>2</sub>-Gesetz eröffnete, da war der erste Satz: „Es brauche einen Kraftakt von 100 Milliarden Franken.“ Und im Abstimmungsbüchlein: 40 Franken pro Haushalt. Ja, ja so kann man schon „Ja“ stimmen. Aber wenn man den Leuten reinen Wein eingeschenkt hätte, dann wäre das Energiekonzept 2015 schon bachab. Und wenn Sie die 100 Milliarden umrechnen auf einen vierköpfigen Haushalt, dann gibt das 48'000 Franken pro Haushalt, und das ist doch etwas mehr als 40 Franken. Also so wird politisiert. Und, das wird in Deutschland diskutiert – also trotz – es gehen mehr Windräder aktuell vom Netz in Deutschland, als dass aufgeschaltet wird. Und der Grund ist der, sie bekommen während 20 Jahren Subventionen und nach 20 Jahren läuft das aus. Und viele Windräder bekommen nun nichts mehr und Unterhaltsarbeiten wären jetzt fällig, also die Rotoren, die Flügel, die laufen nicht ewig. Nach 20 Jahren müssen die ausgewechselt werden. Und deshalb werden aktuell mehr Windräder vom Netz genommen als aufgeschaltet.

Nun ist es so, wenn Sie ein Windrad aufstellen, heißt das noch lange nicht, dass Sie dann Strom haben. Weil, wenn kein Wind geht, dann haben Sie Pech gehabt. Und die erste Frage müsste doch eigentlich sein: „Haben wir genügend Wind in der Schweiz?“ Es fällt doch auf, dass in Deutschland 90 % aller Windräder an der Küste oben sind und nicht unten im

Schwarzwald, da gibt es auch Einzelne. Und da sehen Sie die Windkarte von Deutschland und rot Küstenbereich, da hat es ordentlich Wind, und je weiter dass Sie runterkommen, desto weniger Wind hat es. Und wir sind halt da. Wir sind nicht da oben. Also, wir müssen damit leben, dass wir bedeutend weniger Wind haben, als die Deutschen an der Nordseeküste. Das ist noch die Karte Baden-Württemberg, das deckt sich alles. Und das ist die Schweizer Karte. Und wenn Sie schauen, das ist der Bereich, wo es am meisten Wind hat. Das sind etwa fünf Meter in der Sekunde. Das entspricht einer Geschwindigkeit von 18 km in der Stunde und zwar Durchschnitt. Also das ist Durchschnitt übers Jahr. Und da an der deutschen Nordseeküste, ist das Doppelte, ist das Doppelte. Aber die Konsequenz, die muss man natürlich kennen, die ist nicht so harmlos, wie man meint. Vom Bremsweg wissen Sie, vielleicht noch von der Fahrschule her, dass der Bremsweg im Quadrat zur gefahrenen Geschwindigkeit zunimmt, – man sagt dem logarithmisch – also wenn Sie die doppelte Geschwindigkeit haben, haben Sie vierfachen Bremsweg. Jetzt gibt's in der Physik, gibt es ein Kapitel, die Strömungslehre, und in der Strömungslehre gibt es das sogenannte  $v^3$ -Strömungsgesetz.  $v$  steht für Geschwindigkeit meistens und drei heißt nun hoch drei, also nicht mehr im Quadrat, sondern hoch drei. Wenn Sie den Faktor zwei haben, zwischen zehn Meter in der Sekunde von der Nordseeküste, fünf bei uns, das ist der Faktor zwei. Dann müssten zwei mal zwei gibt vier mal zwei gibt acht. Dasselbe Windrad an der deutschen Nordseeküste liefert das Achtfache von den Windrädern, die wir hier aufstellen. Ich weiß nicht, weiß man das oder will man das nicht wissen oder sagt man sich, dann stellen wir halt noch viel mehr auf. Also, also dem müsste man sich stellen, also das habe ich hier.

Jetzt muss ich Sie noch mit etwas Technischem belästigen, aber das ist sehr wichtig. Also das  $v^3$ -Gesetz, das müssen sie im Hinterkopf haben und die sogenannte Volllaststunde. Sie können auch googeln, um zu schauen, was die Volllaststunde ist. Hat nichts mit dem Wirkungsgrad zu tun, sondern, wie oft sind dann die Windräder oder wie oft sind Photovoltaikanlagen überhaupt in Betrieb. Also wenn es Nacht ist, haben wir keine Sonne. Dann reduziert sich das schon mal auf 50 % herunter. Also während 50 % läuft die Photovoltaikanlage sicher nicht. Dann kommen noch die Bewölkungen und weiß nicht was dazu, dann geht es noch runter. Und jetzt gibt es eine Berechnungsmethode, mit der man die Auslastung von so Anlagen berechnet. Also stellen Sie sich vor, Sie haben einen Eierkocher. Jetzt die Auslastung des Eierkochers ist doch relativ klein auf die Stunden einer Woche, da haben Sie vielleicht eine halbe Stunde im Gegensatz zum Kühlschrank. Der Kühlschrank, der läuft immer. Da haben Sie eine Auslastung von 100 %. Und jetzt macht man es so, weil der Wind geht mal mehr, geht mal weniger. Da gibt es mal etwas mehr Strom, mal etwas weniger. Und jetzt nimmt man die Strommenge, die ein Kernkraftwerk, ein Kohlekraftwerk oder ein Windrad produziert im Jahr. Das sind Kilowattstunden, dividiert man durch die Anzahl Stunden eines Jahres, und dann kommt als Ergebnis Stunden heraus. Und wenn Sie das mit den Windrädern machen, ich habe alle 36 Windräder der Schweiz nachgerechnet, dann kommen Sie etwa auf 1.400 Stunden. Jetzt hat das Jahr aber 8.760 Stunden, und daraus ergibt sich eigentlich die Auslastung, und das sehen Sie hier, da können Sie auch in Wikipedia nachschauen. Optimal wäre Geothermie, weil die funktioniert wie ein Kühlschrank. Da können Sie einschalten und dann läuft es. Dann die Kernenergie kommt auf eine Auslastung von 88 %, da müssen Sie mal Unterhaltarbeiten machen, müssen Sie wieder abschalten, ist auch klar. Braunkohle hat etwas mehr Unterhalt. Und jetzt kommen die Windräder.

Windräder offshore, das sind die im Meer draußen, da hat es natürlich am meisten Wind. Die kommen auf eine Auslastung von 50 %, bezogen auf die installierte Leistung, damit Sie das

behalten können. Und dann kommt die Windkraft in der Schweiz auf 16 %. Also von der installierten Leistung, die Sie montiert haben, können Sie lediglich 16 % nutzen und die Photovoltaik, das ist die absolute Katastrophe, das ist in der Impfpflicht von der Sommaruga, also da hatte sie 12 %. Und mein Nachbar hat eine Photovoltaik auf dem Dach, der registriert das. Er gibt mir immer Ende Jahr die Zahl an und das liegt immer, immer etwa bei 12 %, nicht mehr. Und dann kommt noch etwas dazu, das weiß die gute Frau Sommaruga vermutlich auch nicht. Also, dass nachts die Sonne nicht scheint, das dürfte sich auch in Bern herumgesprochen haben. Aber Sie wollen ja während der Nacht auch Strom. Sie müssen ja – was machen Sie jetzt? Und das ist die Idee, dass man irgendwo Batterien im Keller platziert, dass, wenn die Sonne scheint, füttert man die Batterie, damit man des Nachts Strom hat. Das ist nur ein Teil der Geschichte, aber im Winter ist die Ausbeute von der Sonne nur ein Fünftel oder ein Sechstel gegenüber dem Sommer. Also da müsste sie das, was im Sommer anfällt, auch noch irgendwo lagern, damit sie es im Winter verbrauchen kann. Das geht nicht, funktioniert nicht. Wir kommen noch auf die Speicher zu sprechen. Hier nur noch zur Verdeutlichung: Da sehen Sie die Leistungskurve eines Windrades. Das ist die Kurve, und in dieser Kurve ist das  $v^3$ -Gesetz versteckt. Alle Leistungskurven der Windräder sehen genau gleich aus. Es kann sein, dass das eine etwas mehr bringt als das andere, aber die Leistungskurve, die untersteht dem Gesetz des  $v^3$ -Gesetzes. Und hier die grüne Linie, das ist der Wind, den wir im Thurgau haben, und das ist das, was wir an der Nordsee haben, und Sie sehen da den brutalen Unterschied. Das ist etwa das Achtfache. Weil die Wasserkraft, die brauchen wir zum Regulieren. Wir haben eine Grundlast, das sind die Atomkraftwerke, die laufen durch. Und dann gibt es Spitzenstunden am Tag oder auch über das Jahr, und das wird mit der Wasserkraft reguliert. Also wenn wir etwas mehr brauchen, dann können wir beim Wasser zugeben, damit diese Schwankungen aufgefangen werden. Die Wasserkraft läuft nie durch – mit Absicht! –, damit diese Spitzen berücksichtigt werden können.

Jetzt, da sehen Sie einen Traktor, der hat 500 PS, der ist 13 Tonnen schwer. Und hier haben Sie ein Windrad, die moderne Generation, 200 Meter, und da unten ist maßstäblich der Traktor. Das kleine Ding da unten ist der Traktor. Jetzt leistet der Traktor gleich viel wie dieses Windrad. Also, wenn Sie den Traktor – das macht ja niemand – aber wenn Sie den Traktor nehmen würden, nur den Motor, und mit dem Motor Strom erzeugen würden über das Jahr, dann können Sie fast gleichviel Strom erzeugen wie diese 8.000 Tonnen Beton und Stahl. Also es ist unglaublich. Und das Problem ist, weil die Energiedichte vom Wind ist miserabel, ist Katastrophe. Wasser ist besser. Wasser hat eine Energiedichte, die ist 800-mal schwerer, also haben Sie viel mehr Power; und bei Kohle haben Sie noch mehr Power, also wenn Sie da die Hand drauflegen. Und beim Uran, also beim Atomkraftwerk, mit einem Kilo Uran, da muss dieses Windrad sich acht Jahre drehen, bis dieselbe Energie beisammen ist wie in einem Kilo Uran. Oder 2,4 Millionen Liter Öl stecken in einem Kilo Uran – das hat man viel zu wenig ... Und entsprechend groß sind die Dinger, das ist nur, um den Wind einzusammeln, nichts anderes. Der schwache Wind, oder der Wind, der keine Energiedichte hat, da brauchen Sie so Kolosse, um ein bisschen Strom zu erzeugen. Und dann auch noch Fläche, ich komme dann noch darauf zu sprechen, wieviel Platz die Windräder brauchen, um die Atomkraftwerke ergänzen zu können. Jetzt, hier habe ich halt noch Thurgau, also ich habe ... Das ist ja nicht so schlimm, oder?

Also bei uns im Thurgau ist man dran, jeder Kanton ist aufgefordert vom Bund, Standorte zu bestimmen, wo man Windräder aufstellen kann. Und im Thurgau hat man jetzt drei, und mit diesen drei Standorten kann man jetzt 25 Windräder aufstellen, aber um den Atomstrom zu

ersetzen, den wir Thurgauer brauchen, bräuchte es 184 Windräder. Völlig gestört! Also es ist unmöglich, im Thurgau 184 Windräder aufzustellen, dann haben Sie noch keine Tonne CO<sub>2</sub> eingespart. Sie haben lediglich den sauberen Atomstrom ersetzt durch die Windräder. Und bezogen auf die Schweiz bedeutet das:

Zwischen 5.000 und 6.000 Windräder wären nötig, um unsere Kernkraftwerke zu ersetzen. Und wieviele haben wir? 60 Windräder. Also es ist unmöglich. Es ist eine Illusion. Ja, das Wasser brauchen wir ja. Das Beste wäre, wenn wir noch mehr Wasserkraftwerke bauen könnten, aber das ist vermutlich auch nicht durchführbar. Also, die Wasserkraft ist eigentlich ideal, weil man kann sie einsetzen, wie man will. Und das ist der Haken bei Wind und Sonne:

**Sie können Wind- und Sonnenenergie nicht einsetzen, wenn Sie es wollen.  
Sie müssen Ihren Lebenswandel dem Wind und der Sonne anpassen,  
und das geht nicht!**

Und das Wasser ist ideal, weil Sie können da fein justieren. Und das ist eigentlich das Erfolgsmodell der Wasserwerke bis dato. Jetzt haben wir 40, 50 Jahre, da liefen die Kernkraftwerke durch, weil die können Sie auch nicht so fein regulieren – wenn sie laufen, dann laufen sie. Aber das Wasser können Sie genau anpassen. Aber wenn es zu wenig regnet, haben wir auch mal ein Problem.

Also jetzt die Speicherung, das ist das große Problem! Sie müssen sich vorstellen, wenn Sie Strom beziehen, dann muss irgendwo der Strom erzeugt werden, damit Sie ihn beziehen können. Und das muss in ganz Europa genau im Gleichgewicht sein. Permanent muss ein Ausgleich stattfinden, muss die Waagschale stimmen zwischen dem, was produziert wird, und zwischen dem, was konsumiert wird. **Jetzt, wenn es zu wenig Strom hat, ist es nicht so, dass einfach etwas weniger Strom aus der Steckdose herauskommt. Das ganze System fällt zusammen, weil das Stromnetz, das ist Wechselstrom, auf 50 Hertz ausgelegt. Und die 50 Hertz, die müssen jederzeit gewährleistet sein! Wenn es auf 49 Hertz herunterfällt, dann ist schon Blackout!** 49,7 Hertz geht noch, aber was drunter ist, wird kritisch, da müssen Sie beginnen abzuschalten. Es ist nicht so, dass einfach etwas weniger kommt, das ist das Problem! Und es ist ja ganz normal – also Häuschenbesitzer mitunter, die benutzen das Regenwasser. Ja, das erste, was sie machen, ist irgendwo einen Tank installieren, damit, wenn es regnet, geht das Wasser in den Tank. Und wenn man es braucht, dann kann man es holen. Und wenn man Windräder aufstellt und Sonnenenergie, dann müssen Sie das auch so lösen. Sie müssen Speicher haben, dann können Sie den Strom dort speichern, und wenn Sie ihn brauchen, können Sie ihn holen. Also wenn der Architekt hier den Tank vergisst, dann können Sie den Garten nicht spritzen, wenn es trocken ist, weil Sie haben kein Wasser. Da können Sie den Garten nur spritzen, wenn es regnet. Aber das macht keinen Sinn, oder?

Ja, aber es wird zu wenig diskutiert! Man blendet das aus, schönschwätzen schönreden! Und das habe ich hier versucht, da ist ein ganz labiles Gleichgewicht zwischen dem, was produziert wird, und zwischen dem, was konsumiert wird. Also vor einem Jahr war es so, am 8. Januar, dass das europäische Stromnetz fast zusammengebrochen wäre, weil in Rumänien hatten sie ein Problem. Und da gibt es viele Stationen, die nichts anderes machen, als laufend das System im Gleichgewicht zu halten. Und wenn man jetzt hinget und den Stecker zieht, da und da und da, also das kommt gar nicht gut!

Dann noch zu den Speichern. Also der größte Speicher, den es gibt, der ist in Volketswil, der sieht so aus (zeigt ein Bild des größten Batteriespeichers der Schweiz). Auf einer Fläche von etwa 450 m<sup>2</sup> hat er eine Kapazität von 7,5 Megawattstunden. Im Vergleich zu Gösgen: Gösgen liefert in 27 Sekunden, was in diesem Speicher steckt. Also, Sie können das nicht speichern! Mit Trockenspeichern, da können Sie es vergessen! Das mag vielleicht sein in einem Einfamilienhaus, wo nicht so viel los ist, da mag das gehen. Wenn irgendwo ein Blitzschlag ist oder so, wo es einen Ausfall gibt, da können Sie mit so einer Batterie das überbrücken, dass die Systeme nicht zusammenfallen. Aber zu glauben, mit Trockenbatterien Firmen, Produzenten zu versorgen, das ist nicht möglich. Deshalb macht man in Deutschland solche Becken, sogenannte Pumpspeicherbecken; das ist eines der größten hier (zeigt auf das Bild eines Pumpspeicherbeckens), in Deutschland. 40 haben sie, 400 müssten sie haben – das ist eine Illusion, das bringen sie nicht an. Und zum Vergleich Gösgen und dieses Pumpspeicherbecken: Also Gösgen liefert in acht Stunden, was in diesem Becken steckt. Und da gibt's noch den Wasserstoff, also auf das müssen wir jetzt weiter nicht eingehen.

Jetzt möchte ich Ihnen nur sagen, was das praktisch – eben, der Ingenieur bringt die Sache immer auf das Reißbrett, also man will wissen, wie es funktioniert. Das Optimum wäre ja das: Das Windrad dreht sich, geht ins Netz, und wenn man bügeln möchte, dann hat man den Strom. Das wäre eigentlich das Simpelste, das kostet nicht so viel, oder? Aber weil Sie den Strom speichern müssen, brauchen Sie das (zeigt auf das Bild eines Pumpspeicherbeckens). Ich habe Ihnen gesagt, Windräder haben eine Auslastung von 16/17 %, also Sie müssen sich vorstellen: Sie haben eine Literflasche, aber nur 1,6 Deziliter drin. Jetzt, wenn Sie einen Liter Wasser möchten, müssen Sie sechs solche Flaschen haben mit 1,6 Deziliter. Mit anderen Worten, Sie brauchen diese zusätzlichen Windräder nur, um den Speicher zu füllen, damit, wenn kein Wind kommt, dass Sie dann ständig Strom haben. Und dann läuft das über so ein Pumpspeicherbecken, also der Strom, den Sie da haben, da pumpen Sie mal Wasser rauf, und dann haben Sie das Wasser da oben, und wenn dann kein Wind geht, dann lassen Sie das Wasser wieder runter, und da unten wird dann der Strom produziert.

Und jetzt heißt's dann so schön: „Ja, die Energie, die ist erhalten, die ist einfach in Form von Wasser da oben.“ Natürlich, aber wenn Sie den ganzen Teil hier anschauen (zeigt auf das Bild mit dem Verlust bei der Speicherung), was das kostet, damit die Energie erhalten bleibt, dann wird's Ihnen schwindelig. Also das können Sie gar nicht bezahlen, das ist unmöglich. Also das ist wichtig, dass Sie das wissen.

Und dann, das ist noch das Neueste: Wasserstoff. Also man merkt jetzt langsam, dass das mit der Speicherung nicht geht, man hat das Gefühl: „Ja, Pumpspeicherbecken!“, aber das können Sie fast nicht zahlen. Und jetzt meint man, mit Wasserstoff könne man das Problem lösen. Man kann das, nur muss man sich fragen: Die Wasserstofftechnik, die ist ja 100 Jahre alt, das wäre ja eigentlich theoretisch wieder dasselbe. Von der Idee her super: Man trennt das Wasser, den Wasserstoff und den Sauerstoff trennt man, dann hat man den Wasserstoff, und wenn man die wieder zusammenbringt, dann entsteht eine Verbrennung, und der Rauch und der Gestank ist Wasser. Also null Emissionen! Das wäre eigentlich das Optimum. Aber wenn Sie's dann in der Praxis versuchen zu machen, da wird's dann kompliziert. Also es fängt schon an, Sie müssen 40 %, wenn Sie 100 % Strom investieren, um das Wasser zu trennen, dann haben Sie nachher 60 % Nutzen. Und wenn Sie das mit Windrädern machen, die eh schon um das Vierfache subventioniert werden, einen Verlust von 40 % einfahren, dann bleibt nicht mehr viel übrig.

Und jetzt hat der Wasserstoff ziemlich Probleme. Das ist einer der feinsten Stoffe, den Sie haben. Wenn Sie einen normalen Autotank füllen mit Wasserstoff, und das Auto ein paar Tage rumsteht, dann ist der Wasserstoff weg. Das geht durchs Material durch. Und wenn Sie's verflüssigen wollen, dann müssen Sie auf minus 250 Grad, damit Sie den flüssigen Wasserstoff haben. Und man kann sich vorstellen, was das noch für Energieaufwand braucht, um das so zu lösen. Und dann bleibt noch die Wasserstoff-Brennzelle, haben Sie vielleicht schon gehört. Das ist die Idee – aber das wird auch nicht funktionieren –, also die Idee ist, den Wasserstoff – man kann ja bei einem Auto nicht einen Riesenballon aufs Dach tun, damit er da Wasserstoff hat, man muss ihn komprimieren. Man kann den Wasserstoff komprimieren. Und jetzt wird der Wasserstoff, wenn es von der Produktionsstelle bis zur Tankstelle auf 300 bar komprimiert – 300 bar – das ist gewaltig! Und wenn Sie dann mit dem LKW an der Tankstelle sind, dann wird's von 300 auf 700 bar komprimiert. Und wenn Sie dann tanken, dann tanken Sie Wasserstoff mit einem Druck von 700 bar. Also es ist wie eine Bombe, wenn Sie da – irgendetwas passiert – dann fliegt alles in die Luft! Und da können Sie sich vorstellen, dass da viele Verluste passieren, bis das Ganze komprimiert wird. Und dann haben Sie den Wasserstoff – da ist der Tank (auf dem Bild) – das ist ja ein Gefäß, da haben etwa fünf Liter Platz, aber weil es um den Faktor 300 komprimiert ist, kommen Sie ziemlich weit. Aber Sie können den Wasserstoff nicht in einen Verbrenner-Motor tun, das geht nicht. Jetzt löst man das Problem so, dass man eine „kalte“ Verbrennung macht. Also es ist die Wasserstoff-Brennzelle, das passiert da drin. Da werden der Wasserstoff und der Sauerstoff ganz langsam zusammengebracht, ohne Explosion, und dann entsteht Strom, und der Strom geht in die Batterie. Und dann funktioniert das Auto wie ein Elektromobil. Aber, statt dass Sie den Strom tanken wie bei einem E-Mobil, tanken Sie Wasserstoff, und Sie machen den Strom selber. Die Wasserstoff-Brennzelle, die braucht ziemlich viel Platin, damit das funktioniert, und deshalb kostet so ein Auto etwa 70/80.000 Franken. Und für die Verbrennung können Sie es nicht brauchen wegen dem Problem der Röhren, die nicht dicht sind. Und Sie müssten ein separates Gasnetz aufziehen – Sie können das nicht mischen mit dem normalen Gas, das Sie in den Haushalten haben. Sie können da auch nicht Ovomaltine nehmen und Bier reinschütten, und dann trinken – das funktioniert nicht. Entweder haben Sie es so oder anders. Und dann kommen noch Ideen: Ja, wir machen den Wasserstoff in Afrika, in der Wüste, wo es viel Sonne hat. Da lohnt es sich, oder? Ja, die Sonne haben Sie schon – aber woher nehmen Sie das Wasser? Die haben ja selber schon zu wenig Wasser – Sie haben das Wasser gar nicht. Und wie bringen Sie dann den Wasserstoff von Libyen und von Syrien nach Deutschland? Da haben Sie noch politisch heikle Landschaften, also das können Sie ... Aber da überlegt sich kaum jemand – das ist jetzt der Hype – Wasserstoff, wir machen es mit Wasserstoff – Man kann es schon machen, aber es ist nicht bezahlbar.

Und dann noch das Netz – so langsam komme ich zum Schluss. Das ist auch ein Problem. Jetzt haben wir Kernkraftwerke, ziemlich konzentriert, Staudämme, und das ganze Stromnetz ist so aufgebaut, dass von der Produktion wird das verteilt bis zu Ihnen zum Haus. Und da gibt es verschiedene Hochspannungsleitungen – da haben Sie 360.000 Volt. Dann geht es vielleicht runter in ein Dorf oder in einen Weiler – da haben Sie noch 40.000 Volt und dann noch die Feinverteilung im Dorf. Und da haben Sie dann 380 Volt. Jetzt, wenn Sie in dieser Gegend Windräder aufstellen, da müssen Sie den Strom, der hier produziert wird, in dieses Netz hineinbringen – das funktioniert praktisch nicht. Am Besten ist es, wenn man es mit Autobahnen vergleicht – das habe ich auf der nächsten Folie – da sehen Sie, wie die roten Netze, das sind die Hochspannungs-Übertragungen, das ist wie bei der Autobahn – N1 – und dann wird's feiner. Und wenn Sie da irgendwo Strom produzieren, dann passen diese

Netze nicht mehr. Diese Netze sind viel zu groß. Und dann muss es auch noch von der Spannung her passen. Das ist nicht wie Wasser, das Sie da herumreichen können. Und das „Schweizerische Elektrizitäts-Unternehmen“ hat im Jahr 2012 schon auf dieses Problem aufmerksam gemacht – das interessiert niemanden.

Also das heißt, wenn Sie die 6.000 Windräder der Schweiz aufgestellt haben und nachts um 12 Uhr in Betrieb nehmen, passiert gar nichts, weil: In der Nacht hat's praktisch keinen Wind und wenn es noch Wind hätte, funktioniert's nicht, weil Sie keinen Speicher haben und wenn Sie den Speicher noch hätten, funktioniert's immer noch nicht, weil die Netze nicht angepasst werden. Aber das scheint niemanden zu interessieren.

Noch etwas zum Schönreden – da wird irgendwo eine Firma, die sagt: „Ach, wir haben das Dach voller Photovoltaik-Anlagen, 300 Haushalte können wir betreiben.“ – es stimmt halt nicht. Also wenn Sie 300 Haushalte hier anschließen und es dunkel wird, dann ist's fertig, es ist eine Mogelpackung. Es mag sein, dass der Strom, der hier produziert wird, – übers Jahr – reicht, um 200 oder 300 Haushalte übers Jahr zu versorgen, aber Sie möchten zu jeder Zeit Strom – und da funktioniert's nicht.

Und dasselbe ist da, ... das ist auch so ein Hype, der da jetzt kommt. Muttsee haben Sie da in den Zeitungen gelesen, da ist irgendeiner auf die Idee gekommen, man könnte bei den Staudämmen so Photovoltaik-Anlagen installieren. – Ja, die Idee ist gut! Und dann, in der Zeitung steht: „Die Zukunft der Stromversorgung liegt in den Bergen.“ Und dann geht man mal auf die Landeskarte und schaut: Wo sind denn die Staudämme in der Schweiz? Es hat etwa 20 Stück – aber die sind alle nach Norden ausgerichtet. Der Muttsee ist der einzige Staudamm, der Richtung Süden ausgerichtet ist und alle anderen sind Richtung Norden und meistens auch in einem Einschnitt, also ich kann mir vorstellen: Die haben den ganzen Tag keine Sonne. Aber man liest dann schon: Ja, liegt in den Bergen und jeder denkt, ja, jetzt haben wir's. Es sind immer so Strohhalme, an denen man sich klammert.

Jetzt noch zu Deutschland. Deutschland ist uns zwanzig Jahre voraus. Damit Sie sehen, was die schon alles gemacht haben: Also die Photovoltaik von Deutschland ist so groß wie die Fläche vom Bodensee, das sind 540 km<sup>2</sup>. Dann haben sie für Bio-Treibstoff – machen sie auf 40.000 km<sup>2</sup> – das entspricht fast der Fläche der Schweiz. Da wird Mais angepflanzt – kein Tier, nichts – damit man Biosprit machen kann. Es fehlen über 400 Pumpspeicherbecken, und die aufgelaufenen Kosten, die dürften jetzt in der Zwischenzeit gegen eine Billion sein. Und ich habe Ihnen gesagt, die Sommaruga hat gesagt: 100 Milliarden. Und das passt jetzt sehr gut zusammen, weil Deutschland 10 Mal grösser ist als wir und wenn sie eine Billion investiert haben, dann heißt das für uns: 100 Milliarden. Also die 40 Franken pro Haushalt pro Jahr – das können Sie vergessen.

Dann haben sie den teuersten Strom von Europa – und das ist noch der beste, weil sie Atomkraftwerke abschalten und dermaßen viel investiert haben für erneuerbare Energien, aber im CO<sub>2</sub>-Haushalt haben sie nichts erreicht. Und sie wurden im Juni von der EU kritisiert, – trotz dieser gewaltigen Übung – weil der CO<sub>2</sub>-Ausstoss in Deutschland nicht runterkommt; weil sie die Atomkraftwerke abschalten. Und die Deutschen brauchen ungefähr das Doppelte an CO<sub>2</sub>-Ausstoss gegenüber uns, sie haben neun Tonnen pro Person und wir etwa viereinhalb pro Person und Jahr.

Das ist noch die fast letzte Folie, da sehen Sie die Strompreise: Dänemark, Deutschland – also da kostet der Strom in Deutschland über 30 Rappen pro Kilowattstunde und bei uns sind es zwischen 15 und 20; und sie jammern jetzt, weil das noch mehr hochgeht, das fängt

erst an. Das fängt erst an! Und gelb sind die eigentlichen Gesteungskosten und rot – das sind nur die Abgaben. Und der Reab hat's gesagt, also man zielt jetzt darauf; zum Umverteilen, man zieht's den Leuten nicht direkt aus dem Hintern, sondern man macht Umverteilung. Aber per Saldo ist das der rote Betrag, also 2/3 der Kosten haben mit der Stromproduktion gar nichts zu tun. So, das war's, das war's.

von bub.

---

#### Quellen:

Vortrag beim Verein „Bürger für Bürger“, 29. Januar 2022  
<https://youtu.be/7Dp6ZCrZ0tA>

---

#### Das könnte Sie auch interessieren:

#Umwelt - [www.kla.tv/Umwelt](http://www.kla.tv/Umwelt)

#Klimawandel - [www.kla.tv/Klimawandel](http://www.kla.tv/Klimawandel)

#Wissenschaft - [www.kla.tv/Wissenschaft](http://www.kla.tv/Wissenschaft)

#BildungUnzensiert - Bildung UNZENSIERT - [www.kla.tv/BildungUnzensiert](http://www.kla.tv/BildungUnzensiert)

---

#### Kla.TV – Die anderen Nachrichten ... frei – unabhängig – unzensiert ...



- was die Medien nicht verschweigen sollten ...
- wenig Gehörtes vom Volk, für das Volk ...
- tägliche News ab 19:45 Uhr auf [www.kla.tv](http://www.kla.tv)

Dranbleiben lohnt sich!

Kostenloses Abonnement mit wöchentlichen News per E-Mail erhalten Sie unter: [www.kla.tv/abo](http://www.kla.tv/abo)

---

#### Sicherheitshinweis:

Gegenstimmen werden leider immer weiter zensiert und unterdrückt. Solange wir nicht gemäß den Interessen und Ideologien der Systempresse berichten, müssen wir jederzeit damit rechnen, dass Vorwände gesucht werden, um Kla.TV zu sperren oder zu schaden.

**Vernetzen Sie sich darum heute noch internetunabhängig!**

Klicken Sie hier: [www.kla.tv/vernetzung](http://www.kla.tv/vernetzung)

---

Lizenz:  *Creative Commons-Lizenz mit Namensnennung*

Verbreitung und Wiederaufbereitung ist mit Namensnennung erwünscht! Das Material darf jedoch nicht aus dem Kontext gerissen präsentiert werden. Mit öffentlichen Geldern (GEZ, Serafe, GIS, ...) finanzierte Institutionen ist die Verwendung ohne Rückfrage untersagt. Verstöße können strafrechtlich verfolgt werden.