

# Der Selbstversorger und die Energiewende



*Hinweis: Man könnte nun versuchen gleich nüchtern mit technischen Argumenten und Zahlen zu zeigen, dass dies nicht möglich ist. Hier wird ein anderer Weg beschritten indem im 1. Teil eine Geschichte, nein, besser zutrifft ein „Märchen“, erzählt wird. Die Darstellung erfordert eine Vereinfachung, damit man die komplexe Problematik besser verstehen kann. Letztlich handelt es sich um eine fiktive Geschichte, die etwas verdeutlichen will (Die Idee entstammt: <http://tinyurl.com/q8lxujs>). Im 2. Teil wird der Kern auf unser Stromversorgungssystem in Deutschland im Rahmen der Energiewende übertragen und entscheidende Erkenntnisse abgeleitet.*

## Teil 1: Das Märchen vom Selbstversorger

Herr Sonnig war ein rechtschaffener Mann. Die Nachbarn nannten ihn auch „Herr Selbstversorger“, weil er einen großen Garten zur Eigenversorgung betrieb und mit nachwachsendem Holz heizte. Er hatte ein Einfamilienhaus und wollte nun auch seinen Strom selber machen. Schon lange hatte er aufgrund der vielen Medienberichte erkannt, dass der von den Kohlekraftwerken kommende CO<sub>2</sub>-Ausstoß radikal reduziert werden muss. Unabhängigkeit von den bösen, raffgierigen Versorgern hatte er sich vorgenommen. Ökologisch und dezentral wollte er sein Schicksal selbst in die Hand nehmen und als Vorreiter den Nachbarn zeigen, wie so was geht, so eine Energiewende ohne Dreck und Klimakatastrophe. Die Vorbildfunktion sei so wichtig, wie er hörte. Also müssen Photovoltaik-Module aufs Dach!

Doch er lebte in einer heilen Welt ohne Subventionen und Umverteilungsmechanismen. Seine Nachbarn hielten den Selbstversorger für einen Spinner, wollten ihm nicht nacheifern und blieben lieber bei dem billigen, immer verfügbaren Strom aus dem großen Kraftwerk unten am Fluss, der ihnen wie eh und je vom Elektrizitätsversorger geliefert wurde.

Herr Sonnig ließ sich davon nicht beirren und begann seinen Eigenbedarf zu planen. Er hatte eine große Familie und brauchte 5.000 kWh pro Jahr. Bisher zahlte er an den Energieversorger für seinen Strom nur 15 Cent/kWh, also 750 € pro Jahr, denn das Land in dem er lebte, wollte keine Steuern und Sonderabgaben für Umverteilungen. Der Strom sollte als **Grundbedarfsmittel** so billig wie möglich sein, damit es sozial gerecht zugeht.

Er machte sich nun auf, zu erkunden, was er einkaufen muss. Im Jahresdurchschnitt bringen die PV-Module nur 10% der Nennleistung, das war zu berücksichtigen. Er musste also Module kaufen, die eine Nennproduktion von

50.000 kWh/Jahr erbringen. Da das Jahr 8.760 Stunden hat, beträgt die Nennleistung, die er brauchte, 5,7 kWp (peak).

Schon bald war im klar, dass er PV-Module, den Wechselrichter, das Batteriemangement, das Montagesystem und die Verkabelung (Preisbasis 2017 inkl. Montage: <http://tinyurl.com/ybj8ag69>) brauchte. Bei einem Preis von ca. 1.500 €/kWp bedeutet das 8.550 €. Das System wird eine Lebensdauer von 20 Jahren haben, wenn es regelmäßig gewartet und gereinigt wird.

Zusätzlich brauchte er Batterien. Er überlegte: Etwa 1/3 des Tags habe ich Überfluss, 2/3 der Zeit aber Mangel. Am Tag brauche ich allerhöchstens 15 kWh, 10 kWh muss ich auf Vorrat speichern.

Im Baumarkt fand er was er suchte. Große Batterien die 1 kWh aufnehmen und speichern konnten. 200 € stand auf dem Preisschild\*. Damit musste er Batterien für 2.000 € kaufen. Da die Batterien aber nach spätestens 10 Jahren auszutauschen sind, betrug die nötige Investition 4.000 €, mit der er kalkulieren musste.

\* Annahme:  $12V \cdot 68Ah = 816Wh = 120€$  (toom); bei einer Entladetiefe von 30% sind das 210€/kWh (Bruttokapazität ohne Einbaurahmen, ohne Verluste und ohne Leistungselektronik). Das ist eine sehr günstige Annahme für ein PV-Speichersystem, das ca. 1.000€/kWh kostet; vergleiche: <http://tinyurl.com/y94tmvy7>

Nun ging er zur Bank, um sich das Geld zu besorgen. Der Bankangestellte dämpfte allerdings seine Euphorie, denn er fragte ihn, ob er denn wirklich auf die Zinsen verzichten will, die ihm sein Geld auf der Bank aus dem noch laufenden Sparvertrag (hier) doch so regelmäßig bringt: Immerhin 1,5% pro Jahr. Das seien doch, einschließlich Zinseszinsen... Rasch ermittelte der Bankangestellte:

“Würden Sie die 10.550 € (plus die 2.000 € für weitere 10 Jahre) auf ihrem Konto liegen lassen, hätten Sie in 20 Jahren 16.530,40 € Bargeld. So viel kostet Ihre PV-Anlage wirklich. Wenn Sie ihren Strom vom Netz beziehen, kostet Sie das 15.000 € nach 20 Jahren. Wenn Sie aber ihren Strom selbst erzeugen kostet Sie das 16.530,40 €. Mit ihrer Anlage machen Sie also einen **Verlust** von 1.530,40 €!”

Das hatte er wahrlich nicht erwartet. Dann dachte er aber: „Man muss ja schließlich auch die ideellen Werte sehen, die Umwelt und das Klima und die gefährlichen Atomkraftwerke – ja, so macht es trotzdem Sinn.“

Schon bald schraubten die Handwerker die PV-Module aufs Dach, schlossen die Batterien an und trennten am übernächsten Tag seine Netzverbindung. Nun war er endlich ein echter Selbstversorger und ökologisch verantwortungsvoll, wenn es auch etwas kostete.

Stolz stelle er seine Anlage einem befreundeten Ingenieur in der Nachbarschaft vor. Der sah sich die Dimensionierung der Anlage an und machte ein kritisches Gesicht. Er verwies auf die Dunkelheit, die Nebelschwaden und verschneiten PV-Module die der nahende Winter bald bringen würde.

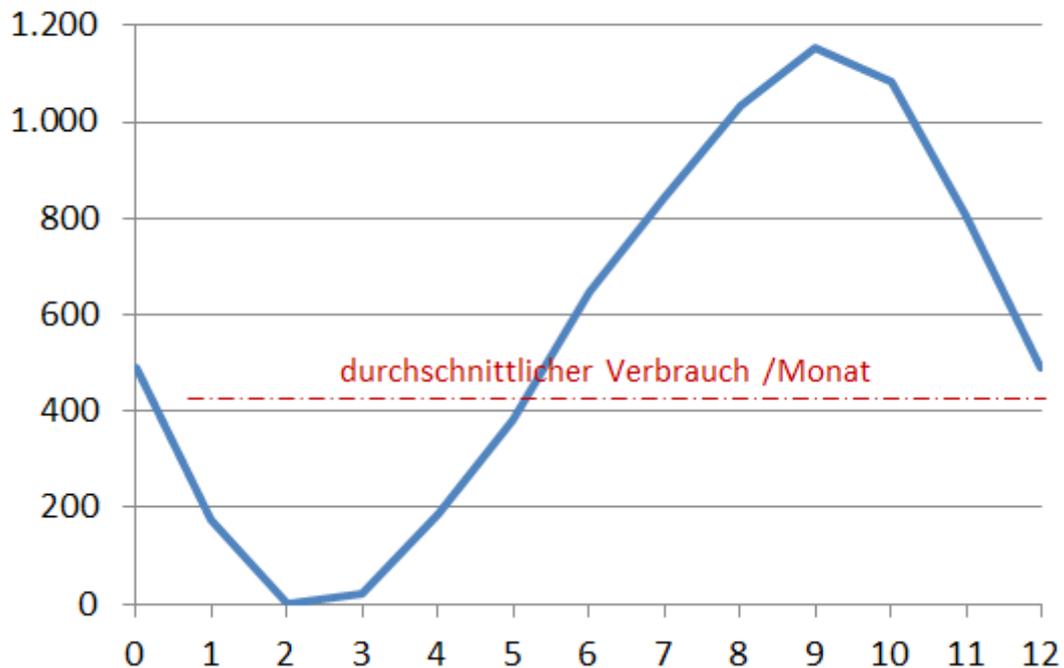
Darauf hatte Herr Sonnig ja gar nicht geachtet! Ja, Speicher müssen nicht nur Tagesschwankungen ausgleichen, sondern auch der Winter muss bei der Speicherung bedacht werden!

		5,708 kW Nennleistung						
Spalte:	2	3	4	5	Ladezustand			
	Ertrag	Ertrag	Verbrauch	Über-	10 kWh	große		
Monat	[%]	[kWh]	[kWh]	schuss	Batterie	Batterie		
				[kWh]	[kWh]	[kWh]		
					0,0	492	aus Vorjahr	
1	2,4	100	416,7	0	0,0	175		
2	5,8	242	416,7	0	0,0	0	Minimalwert	
3	10,5	438	416,7	20,8	10,0	21		
4	14,0	583	416,7	166,7	10,0	188		
5	14,7	613	416,7	195,8	10,0	384		
6	16,3	679	416,7	262,5	10,0	646		
7	14,7	613	416,7	195,8	10,0	842		
8	14,6	608	416,7	191,7	10,0	1.034		
9	12,9	538	416,7	120,8	10,0	1.154	Maximalwert	
10	8,3	346	416,7	0	0,0	1.084		
11	3,3	138	416,7	0	0,0	804		
12	2,5	104	416,7	0	0,0	492	für Folgejahr	
	10,0	5.000	5.000					

“Siehst du, erklärte der Ingenieur, so sieht dein Ertrag der Monate aus, der dir im Durchschnitt eine Leistung von 10% und einen summierten Ertrag (Spalte 3) von 5.000 kWh beschert.“

“Von März bis September hast du mehr Strom als du brauchst (Spalte 5). Den musst du speichern, damit du von Oktober bis Februar auch genug hast. Weil du pro Monat 417 kWh brauchst (Spalte 4), musst du von März bis September den Überschuss speichern.“

## Ladezustand große Batterie [kWh]



Die Tabelle zeigte ihm in der Spalte 6, dass seine kleine Batterie von 10 kWh entweder leer ist, also kein Strom abgeben kann oder dass sie voll ist, also den Überschuss nicht aufnehmen kann.

Wählt er aber eine große Batterie, so zeigte die Tabelle klar, dass diese einen maximalen Ladezustand von 1.154 kWh einnimmt, um die ertragsschwachen Wintermonate zu überbrücken. Der Ladeverlauf im Diagramm verdeutlichte ihm das nochmals eindrucksvoll. Er würde also keinen Speicher von 10 kWh, sondern mehr als 100-mal so viel benötigen!

“Ich empfehle dir dringend, auch noch ein Notstromaggregat anzuschaffen! Und du musst noch die Speicherverluste kompensieren. Wenn die Akkus lange halten sollen, solltest Du nur 70-80% der nominellen Kapazität nutzen. Der monatliche Verbrauch ist natürlich nicht konstant und gerade im Winter brauchst Du voraussichtlich mehr. Leider wechselt auch der Ertrag von 10% von Jahr zu Jahr – mal mehr mal weniger. Hinzu kommt noch, dass die Leistung der Module und Speicher im Laufe ihrer Lebensdauer nachlassen. **Deine Anlage ist definitiv zu klein und der Speicherbedarf wäre noch ein ganzes Stück größer auszulegen, damit du kein Notstromaggregat brauchst! Für die Vergrößerung deiner PV-Fläche dürfte wahrscheinlich deine Dachfläche nicht mehr ausreichen.**”

Nein noch mehr ausgeben wollte Herr Sonnig nicht. Dann nutze ich eben den Netzstrom in den dunklen Jahreszeiten, dachte er.

Er rechnete neu: Wenn ich nur noch 50% Strom vom Stromversorger abnehme kostet mich das in 20 Jahren 7.500 €. Wenn ich mich mit den restlichen 50% selbst versorge, benötige ich Investitionen in Höhe von 16.530 €. Zusammen also 24.030 €. Würde ich meinen ganzen Strom aus dem Netz beziehen, würde mich das 15.000 € kosten. Leider habe ich dann einen Verlust von 9.030 € in

20 Jahren, also 451 € pro Jahr. Aber es ist ja auch für eine gute Sache, weil ich damit für mein Land ca. 2 Tonnen CO2 pro Jahr spare!

Also beantragte er beim Stromversorger wieder den Anschluss an das Netz. Aber am nächsten Tag wartete eine böse Überraschung auf ihn! Er hatte einen Brief vom Stromversorger erhalten. Da stand:

*Lieber Herr Sonnig!*

*Offenbar ist Ihnen nicht bewusst, wie wir unseren Strompreis kalkulieren. Sie zahlen keineswegs nur für die Erzeugung des Stromes den Sie verbrauchen, sondern vor allem für die Baukosten unseres Kraftwerks und die Kosten der Leitungen, die wir unterhalten müssen.*

*Von den 15 Cent, die Sie uns pro kWh bezahlen, verbrauchen wir nur 3 Cent\* für die tatsächliche Herstellung des Stroms, also für den Einkauf der Kohle, die wir im Kraftwerk verbrennen. Der Rest von 12 Cent geht in den Betrieb, die Instandhaltung, die Abschreibung, das Personal sowie die Verzinsung und ein bisschen Gewinn wollen wir auch haben, sonst können wir ja gleich aufhören.*

*\* Wert ist hoch angesetzt, real eher 1-2 ct/kWh für Brennstoffkosten. 3 ct/kWh sind eher schon Stromgestehungskosten*

*Sie zahlten uns bisher 750 € im Jahr. Dafür bekamen Sie 5.000 kWh. Nun wollen Sie nur noch die Hälfte beziehen, aber trotzdem jederzeit die volle Leitung wie früher verlangen. Wir müssen also unser Kraftwerk und die Leitungen genauso bereithalten wie bisher. Deshalb haben wir auch weiterhin fixe Kosten von 600 €, die von Ihnen verursacht werden.*

*Wir sparen zwar Brennstoff, wenn Sie nur die Hälfte abnehmen, aber das sind nur 75 €. Wenn Sie also nur noch 2.500 kWh beziehen wollen, sehen wir uns gezwungen, den Preis pro kWh auf 27 Cent ( $2.500 \text{ kWh} * 0,03 \text{ €/kWh} + 5.000 \text{ kWh} * 0,12 \text{ €/kWh} = 675 \text{ € Kosten für } 2.500 \text{ kWh} \square 0,27 \text{ ct/kWh}$ ) zu erhöhen – sonst müssten wir unseren Preis für alle Kunden erhöhen, um unsere Kosten zu decken und das können wir Ihren Nachbarn nicht zumuten.*

*Mit freundlichen Grüßen*

*Ihr Versorger.*

Herr Sonnig kochte vor Wut. Diese raffgierigen Ausbeuter! Kapitalistenschweine! Er klagte so laut, das seine Nachbarn aufmerksam wurden und herbeikamen. Empört zeigte er ihnen den Brief und wartete auf tröstende Worte und Solidarität. Wie erstaunt war er aber, als die Nachbarn den Brief lasen und ihn dann kaltherzig verspotteten!

“Das hätte dir so gepasst, was? Wir sollen für dich die Infrastruktur bezahlen, damit du Geld sparen kannst und dein Ideal vom Ökologie-Vorreiter in Erfüllung geht! Ein schöner Nachbar bist du, willst auf unsere Kosten schmarotzen! Recht geschieht dir!”

Er war wie betäubt und wollte ihnen den Irrtum zeigen, die Tricks der

Kapitalisten entlarven. Doch als er selbst rechnete, musste er kleinlaut zugeben, dass die Zahlen wohl stimmten.

Nun wollte er wissen, was ihn der Strom kosten würde, wenn er seine Anlage neu dimensionieren würde, aber ohne die Sicherheiten, die ihm der Ingenieur dringend empfohlen hatte:

<b>Kostenaufstellung 20 Jahre</b>			
	Anschaffung PV-Anlage	8.550 €	
	1,50% Zinsverluste	2.966 €	wg. Kündigung Sparvertrag
	PV-Reinigungs- und Wartungskosten	1.000 €	57 m <sup>2</sup> PV-Fläche
	2 Akku-Sätze	461.600 €	
	Zinsverluste Akkus	101.088 €	Kredit (2%) aufnehmen (2x 10 Jahre)
	Batt.Wartung	1.154 €	pauschal: 1€/kWh/a; min. 40€
		<b>576.357 €</b>	
	umgelegt auf 100.000 kWh:	<b>5,76 €/kWh</b>	

„Das gibt's ja nicht! da kostet mich die kWh ja 5,76 €!“

– Soweit das Märchen –

Dabei sind in diesen Kosten die nötigen Zuschläge an PV-Fläche und Batteriekapazität nicht enthalten, die erforderlich sind, damit immer mit Sicherheit Strom mit gewünschter Leistung zur Verfügung steht.

Nun, ein Märchen das unerwartet endet, hat oft eine lehrreiche Erkenntnis.

Natürlich kann man an den Zahlen herumbasteln und einige werden auf die Idee kommen, dass man eine Überproduktion von PV-Strom erwägen kann, da die Batterie der Hauptkostenfaktor ist. Die Überproduktion würde dazu führen, dass jede Menge Strom ungenutzt bliebe nur damit man in den Wintermonaten mehr PV-Strom hat und die Batterie kleiner halten kann. Die Kosten fallen dann auf 1/3, mit den notwendigen Sicherheitszuschlägen aber nur auf die Hälfte. Das ist immer noch viel zu teuer.

Zum Konzept der Überproduktion ergeben sich Fragen:

- Ist der Platz für eine 7-fache\* PV-Fläche vorhanden?
- Ist das Konzept, 6-mal mehr Energie durchschnittlich zu erzeugen, als gebraucht wird, im Zeichen der geforderten Energieeinsparung überzeugend?

\* Unterstellt man die PV-Ertragsstochastik von 2013, so würde eine Kostenoptimierung die 6,9-fache PV-Fläche erfordern. Es würde fast 4-mal so viel Energie weggeworfen, wie genutzt wird.

Für die Stromversorgung mittels EE (Erneuerbare Energien) gilt das Gleiche wie für das Märchen.

Die Energiewende wurde ohne ausgereiftes Konzept begonnen, in der Hoffnung im Laufe der Jahre geeignete Lösungswege für deren Umsetzung zu finden.

**Die erfolgreiche Umsetzung komplexer Projekte erfordert Realismus und Präzision bei der Planung über das gesamte Projekt. Während der Umsetzung auf Lösungen zu hoffen, die beim Start noch nicht bekannt sind, ist Russisch Roulette. Gut gemeint reicht nicht!**

## **Teil 2: Die Energiewende**

Wenigstens 8 Punkte sollten festgehalten werden:

### **1. Die Lösung der Probleme überlässt man den Anderen**

Überträgt man das Märchen vom Selbstversorger in unsere Stromversorgungswelt, so würde der Strom aus dem Netz statt 15 ct/kWh doppelt so teuer sein. Entsprechend wäre bei der ersten Dimensionierung seiner Anlage auch kein Verlust, sondern ein Gewinn herausgekommen, ähnlich wie man heute gerne vorrechnet. Was unser Selbstversorger versuchte, waren die Vorteile zu nutzen, die sich boten und für die Zeiten, die für ihn nicht wirtschaftlich waren, auf die zurückzugreifen, die er ansonsten heftig kritisiert hatte.

Was wir gesehen haben, ist, dass eine Jahresbilanzrechnung nicht die Problematik ausreichend beschreibt. Es reicht also nicht im Jahresdurchschnitt rechnerisch 5.000 kWh zu produzieren, sondern es muss genau zu dem Zeitpunkt die Leistung bereitgestellt werden, die gerade benötigt wird – nicht weniger, aber auch nicht mehr! Da dies die VEEs (Volatilen Erneuerbaren Energien, also: Wind und Photovoltaik) nicht können, sind Speicher nötig, um die konventionellen Stromerzeuger zu vermeiden.

Manche wollen „97% Autarkie“ als Erfolg verkaufen (Pilotprojekt Pellworm (hier) – keiner spricht mehr davon). Selbst eine Verfügbarkeit von 99% für eine Stromversorgung reicht bei weitem nicht. Sie würde bedeuten, dass in 1% des Jahres (in Summe 88 Stunden) in Tages- oder Wochenabständen wiederholt zeitlich kurze und lange Stromausfälle auftreten würden. Die Konsequenzen für unsere Volkswirtschaft wären katastrophal!

### **2. Der Speicherbedarf für Autarkie wird maßlos unterschätzt**

Unser Selbstversorger hat nun den bekannten Fehler gemacht, den Speicher nur für den Tagesausgleich zu dimensionieren. Bei der zweiten Dimensionierung, die den Jahresausgleich berücksichtigt, wird deutlich, dass dazu mehr als das 100-fache an Speicherkapazität nötig ist.

Dabei muss noch einiges berücksichtigt werden, will man von der Versorgung von außen immer unabhängig sein. Neben der Alterung der PV-Module und Batterien, den Wirkungsgradverlusten (zwischen Ein- und Ausspeichern), den Verlusten bei der Konvertierung von Gleich- auf Wechselstrom, muss auch bedacht werden, dass der Stromverbrauch in den Monaten nicht konstant ist. Aber der entscheidende Punkt ist der Langzeitausgleich. Im Beispiel wird der jeweils durchschnittliche Monatsertrag für die 12 Monate vereinfacht angesetzt. Das reicht natürlich nicht unter Worst-Case-Bedingungen. Man muss

also auch einrechnen, dass mehrere Jahre in Folge deutlich weniger Erträge bringen, als durchschnittlich über z.B. die letzten 30 Jahre. Berücksichtigt man dies alles, so führt es dazu, dass die PV-Nennleistung und der Speicher erheblich größer ausgelegt werden müssen, damit ein Selbstversorger immer Strom in beliebiger Höhe aus seiner Steckdose bekommt, so wie er das schon immer gewohnt ist. Damit ist natürlich der Umstand gegeben, dass in „normalen Jahren“ das System überdimensioniert ist und in Jahren mit geringem Verbrauch und gutem Ertrag erst Recht. Das führt auch dazu, dass der Strom aus der PV-Anlage, der nicht aktuell verbraucht werden kann, auf einen vollen Akku trifft, also nicht gespeichert werden kann. Dieser Strom bleibt ungenutzt, hat aber kalkulatorisch die gleichen Kosten verursacht, wie der Strom, der verbraucht wird. Das verteuert den Strom natürlich deutlich.

### **3. Übertragbar auf unser Stromversorgungssystem**

Diese grundsätzlichen Zusammenhänge bestehen in gleicher Weise bei dem Versuch unser Stromversorgungssystem ganz auf Erneuerbare Energien (EE) umzustellen. Derzeit wird versucht zunächst die „Stromwende“ zu erreichen, d.h. die benötigte Elektroenergie ausschließlich auf Basis der EE zu erzeugen. Derzeit haben wir etwa einen Anteil der EE von 1/3. Davon sind allerdings die Anteile Wasser und Biogas schon weitgehend ausgereizt. Das was also fehlt, kann nur noch über die VEE bereitgestellt werden. Nur bei 100% EE kann man auf konventionelle Kraftwerke verzichten. Das scheint aber wegen fehlender Speicher nicht erreichbar zu sein, so dass bei Dunkelflaute praktisch die ganze Leistung aus konventionellen Kraftwerken kommen muss, will man nicht (wie der Selbstversorger) auf die Nachbarn zurückgreifen, weil sich diese Nachbarn ja vielleicht auch auf ihre Nachbarn verlassen, weil alle der gleichen Denkungsart erlegen sind ...

### **4. Notwendige Speicher**

Soll aber 100% Ökostrom, d.h. Verzicht auf alle fossilen Kraftwerke, mit Hilfe von Großspeichern verfügbar gemacht werden, so reden wir von einer Größenordnung von 30 TWh. Unterstellt man den Bau großer Pumpspeicherkraftwerke (PSKW) von jeweils 5 GWh Kapazität, so wären 6.000 solcher PSKW zusätzlich zu den vorhandenen 36 (mit zusammen 38 GWh) nötig. Das größte deutsche PSKW (Goldisthal) hat eine Kapazität von 8,5 GWh. Wenn man dann wiederum eine Erfolgsmeldung von einem neuen Batteriespeicher liest, der z.B. 10 MWh hat, so erkennt man den Aberwitz solcher Meldungen die suggerieren sollen, dass man auf gutem Wege sei. Es wären nämlich 3 Mill. solcher Batteriespeicher nötig, also für jeden 27-ten Bundesbürger einer.

Schaut man auf die Kosten so wären für PSKW 2-3 Bill. € und für Lithiumspeicher mehr als 10 Bill. € Investitionskosten nötig. An dieser Stelle wird schnell „Power-to-Gas“ als Lösung genannt. Diese Variante ist bei dem nötigen Speicherbedarf mit gut 1 Bill. € auch nicht billig zu haben. Die Verstromung dieses Gases über Gaskraftwerke treibt den Strompreis zusätzlich.

Genau wie oben angedeutet, könnte man Speicherkapazität sparen, wenn man sehr viel Überschussenergie zulassen würde. Also Energie im Übermaß erzeugen und gleichzeitig verlangen, dass auf der Verbraucherseite Energie eingespart wird, „koste es was es wolle“? Wo das heute (ohne Speicher) hinläuft, erkennt

man an den steigenden Überschussenergien, die abgeregelt werden müssen, weil schlecht verkäuflich. Wir stehen erst am Anfang dieser VEE-Ausbauproblematik.

## **5. Notwendiger Ausbau der VEE**

Aufgrund der einzubeziehenden Wirkungsgrade und der Sicherheiten durch den schwankenden Ertrag der EE benötigt man bei Batteriespeicher und PSKW den 7- bis 8-fachen Ausbau der VEE bezogen auf 2016 für den heutigen Strombedarf.

Will man Speicherkapazität durch verstärkten VEE-Ausbau sparen, so wird aus dem 7- bis 8-fachen schnell mehr das 20-fache. Allein die Anzahl der Windenergieanlagen auf das 5-fache erhöhen zu wollen, ist angesichts der Widerstände nicht vorstellbar.

Die Wandlung von Strom in synthetisches Methan mit der Speicherung im Erdgasnetz hat nur einen Wirkungsgrad von ca. 25%. D.h. damit 1 kWh Strom aus dieser Speichertechnologie (verstromt über Gaskraftwerke) entnommen werden kann, müssen 4 kWh VEE erzeugt werden. Das führt dazu, dass hier der Ausbau der VEE ca. 11-fach größer sein muss als er in 2016 vorlag.

## **6. Alles soll smart und vernetzt werden**

Die sogenannten smarten Konzepte können bestenfalls im Bereich des Kurzzeitausgleichs gewisse Entspannung bringen. Die Hoffnung „irgendwo weht immer Wind“ ist längst widerlegt. Es gibt Tage im Jahr, da stehen alle Windräder in Europa still.

Ein Gedankenexperiment dazu: In Spanien weht z.B. Wind und im Rest von der EU nicht.

Soll etwa Spanien nicht nur sich sondern die ganze EU mit Strom versorgen? Über welche Leitungen? Mit welchen Leistungen? Es würde zudem bedeuten, dass Spanien seine Windenergieanlagen so auslegen müsste, dass es ganz Europa versorgen könnte, also für die „normalen Tage“ grenzenlos überdimensioniert wäre. Diese Überdimensionierung wäre Grund für extrem teuren Strom.

Was man hier für Spanien verlangt, müsste man für alle anderen Länder ebenso verlangen, um solidarisch sein zu können. Also jedes größere Land der EU müsste seine Windenergieanlagen so stark ausbauen, dass es den Rest versorgen könnte, weil dort kein Wind weht.

Und noch eins: „dezentral“ ist immer noch das magische Wort. Wenn Norddeutschland über Hochspanungsleitungen Süddeutschland mit Strom versorgen soll oder umgekehrt oder wenn künftig viel Strom zeitweise aus dem Ausland kommen muss – was ist daran dezentral?

## **7. Die Sektorkopplung erfordert noch mehr**

Mit der Umstellung der Stromversorgung auf EE ist aber erst der halbe Weg der Energiewende durch Dekarbonisierung beschritten. Neben dem Sektor Strom, der eine Endenergie von ca. 550 TWh erfordert, müssen noch die Sektoren Wärme und Mobilität über VEE ersetzt werden. Diese beiden Sektoren benötigten 2015 ca. 2.000 TWh Endenergie. Es ist unschwer zu erkennen, dass Speicherbedarf und

Ausbau der VEE damit weiter in unvorstellbare Dimensionen steigen. Näher soll an dieser Stelle darauf nicht eingegangen werden.

## 8. Endlich die Wahrheit auf den Tisch

So einfach, wie uns das in den Medien immer dargestellt wird, ist es nicht. Angesichts dieser gigantischen Kosten und des nötigen, aber unmöglichen Ausbaus der Windkraft- und Photovoltaikanlagen ist dieses Projekt zum Scheitern verurteilt.

Aber warum machen (fast) alle mit? Warum schwenken sogar die Energieerzeuger und Kraftwerksbauer, die Sachverstand haben sollten, auf die EE um? Die Antwort ist vielschichtig: Die Industrie und die Betriebe der Wirtschaft liefern das was gut bezahlt wird. Die übrigen Profiteure haben ebenfalls genügend gute Gründe dieses Energiewendeprojekt nicht sterben zu lassen. Und es wird schließlich in den Netzwerken der Lobbygruppen von Instituten und Industrie als „gute Sache“ der Öffentlichkeit verkauft. Um dies weiter zu befördern und auch aufkeimende Widerstände zu ersticken, wird die Energiewende sogar mit Fake News begründet (hier).

Die Kostenentwicklung der Energiewende steht erst am Anfang. Ein kleiner Teil der Verbraucher (informierte Kreise) sind bereit für diese „gute Sache“ zu zahlen oder sie haben sich bereits zum Widerstand entschlossen. Die breite Masse jedoch, weiß noch nicht, was mit ihnen geschehen wird. Die Wirtschaftsverbände trauen sich nicht mit sachbegründeter Kritik dagegen zu halten. Vielmehr nutzt man die Energiewende als Imagepolitik.

Die Politiker (fast) aller Parteien sind gefangen in ihren Versprechungen und können ohne totalen Gesichtsverlust nicht zurück. Sie brauchen es auch derzeit nicht, weil die Konsequenzen ihres Handelns erst in ferner Zukunft deutlich werden, wenn sie nicht mehr zur Verantwortung gezogen werden können.

Hätte man den Menschen gleich zu Beginn diese Wahrheit über die Energiewende gesagt, die man hätte wissen können, kaum einer wäre dafür gewesen. Der Autor hofft, dass dieses Märchen und die nachfolgenden Erläuterungen überzeugen konnten. Helfen Sie mit ihr Umfeld aufzuklären.

Es ist höchste Zeit diesen Irrsinn zu stoppen!

Dipl. Ing. Klaus Maier; [ew-check-sv@t-online.de](mailto:ew-check-sv@t-online.de), 2017/12

[1] Die Idee entstammt: <http://tinyurl.com/q8lxujs>

[2] Preisbasis 2017 inkl. Montage: <http://tinyurl.com/ybj8ag69>

[3] Annahme:  $12V \cdot 68Ah = 816Wh = 120€$  (toom); bei einer Entladetiefe von 30% sind das 210€/kWh (Bruttokapazität ohne Einbaurahmen, ohne Verluste und ohne Leistungselektronik). Das ist eine sehr günstige Annahme für ein PV-Speichersystem, das ca. 1.000€/kWh kostet; vergleiche: <http://tinyurl.com/y94tmvy7>

[4] <http://tinyurl.com/y8ymuurh>

[5] Wert ist hoch angesetzt, real eher 1-2 ct/kWh für Brennstoffkosten. 3 ct/kWh sind eher schon Stromgestehungskosten

[6]  $2.500 \text{ kWh} * 0,03\text{€}/\text{kWh} + 5.000 \text{ kWh} * 0,12\text{€}/\text{kWh} = 675 \text{ €}$  Kosten für 2.500 kWh à 0,27 ct/kWh

[7] Unterstellt man die PV-Ertragsstochastik von 2013, so würde eine Kostenoptimierung die 6,9-fache PV-Fläche erfordern. Es würde fast 4-mal so viel Energie weggeworfen, wie genutzt wird.

[8] <http://tinyurl.com/yadpmexj>

[9] <http://tinyurl.com/y8ehrhyb>