



.energiesuisse.net

Hochspannung

Spannende Informationen rund um die Energiewende

Juni 2015

Solarimpulse – Wegweiser in die solare Zukunft?

Solarimpulse 2 ist ein Wunderwerk der Technik. Aber den Weg in die solare Zukunft zeigt der Flieger nicht. Im Gegenteil: Er zeigt die Grenzen der Solarenergie.

Unter den staunenden Augen der weltweiten Öffentlichkeit ist Solarimpulse 2 zu seiner Weltumrundung unterwegs. Bertrand Piccard und seine Crew preisen das Unternehmen als zukunftsweisend. Es soll zeigen,



dass die Möglichkeiten der Solarenergie grenzenlos sind. „The Future is clean!“ heisst die Losung. Wie viel Kerosen man braucht und wie viel CO₂ man produziert, um die gigantische Infrastruktur dem Solarflieger nachzufliegen, verschweigt man lieber. Solarimpulse ist technisch gesehen ein elektrisch angetriebener Motorsegler. Das ist ein Segelflugzeug mit einem Hilfsmotor, der einen selbständigen Start ohne Schleppflugzeug oder Seilwinde ermöglicht. Einen elektrischen Motorsegler kann man kaufen. Er kostet ein paar hundert Tausend Franken. Die Batterien erlauben ihm, soviel Höhe zu gewinnen, dass er die Aufwinde nutzen kann. Er fliegt dann solange und so weit wie Segelflugzeuge eben fliegen, im Idealfall stundenlang. Die Batterien werden praktischerweise an der Steckdose aufgeladen, in der Schweiz mit nahezu CO₂ freiem Was-

ser- und Atomstrom. Clean eben! Natürlich kann man die Batterien mit Solarstrom aufladen. Das dauert dann, je nach Wetter und Grösse der Solarpaneele, ein paar Tage. Wer keine Geduld hat, will den Segler im Flug nachladen. Auch das geht. Die Photozellen sind dann nicht auf dem Dach des Hangars, sondern auf den Flügeln. Allerdings gibt es jetzt ein Problem: Man kann nicht tagelang warten, bis die Batterien geladen sind. Und mehr als etwa 150 Watt pro Quadratmeter lassen sich nicht aus den Solarzellen herausholen. Es braucht also viele, viele Quadratmeter. Der Elektrosegler hat dann eine Spannweite von 72 Metern – mehr als ein Jumbo Jet – und kostet statt einige hundert Tausend über hundert Millionen Franken – und er heisst Solarimpulse 2. Als Nutzlast trägt er gerade mal einen Piloten und er fliegt nur bei idealen Wetterverhältnissen. Wenn sich diese nicht einstellen, bleibt der Flieger am Boden, so wie über einen Monat lang in Nanjing oder er geht zu Boden, wie in Nagoya. Damit demonstriert Solarimpulse 2 die Grenzen der Photovoltaik so drastisch wie es nur geht. Will man mehr Leistung, braucht man mehr Fläche. Daran führt kein Weg vorbei. Aber die Grösse der Flügelflächen ist aus prinzipiellen Gründen begrenzt: Ein noch grösseres Flugzeug wird zu schwer. Das heisst: Gewicht sparen, leichter bauen. Die Leichtbautechnik ist bei Solarimpulse ausgereizt. Ich habe das drastisch erlebt, als mir Bertrand Piccard erlaubte, den Simulator von Solarimpulse 1 zu fliegen und André Borschberg mir den Bau von

Solarimpulse 2 zeigte. „Bitte nicht berühren!“ sagte er, als ich ein Bauteil betasten wollte. „Wenn es nicht zerbricht, ist es zu schwer!“ Filigraner geht es nicht mehr. Das heisst, einen besseren Solarflieger als Solarimpulse 2 kann es gar nicht geben. Einen zweiplätzig Solarflieger, der die unmenschliche Tortur einer 120-stündigen quasi-Dauerpräsenz eines einzigen Piloten vermeiden könnte, kann man gar nicht bauen, sonst hätten Piccard & Co ihn gebaut; sie haben die Grenzen des Möglichen ausgereizt. Dafür muss man sie bewundern. Ihre Ingenieurleistung ist einzigartig. Aber sie reizen auch die menschliche Leistungsfähigkeit bis zu den äussersten Grenzen aus. Sie müssen es, weil die Solartechnik sie dazu zwingt. Ein zweiter Pilotensitz liegt einfach nicht drin. Sogar ein richtiges Fahrwerk ist zu schwer: Bei Start und Landung müssen die Flügelspitzen durch je einen Velofahrer gesichert werden, damit der Riesenflügel nicht kippt! Solarimpulse 2 ist die bestmögliche Spitzenleistung. Weiter geht es nicht. Sackgasse!

Es ist Spitzenleistung am falschen Ort. Fliegen ist energieintensiv. Ein Flugzeug braucht zwingend eine ständig verfügbare, zuverlässige und ergiebige Energiequelle – ausser man ist Segelflieger und fliegt zum Spass. Flugzeuge sind in dieser Hinsicht mit der produzierenden Industrie vergleichbar. Beide können nicht warten, bis sich die Wolken verzogen haben und der Solarstrom wieder fliesst. Der Weg in die Zukunft sieht anders aus. Ein Flugzeug, das vom Start in Abu Dhabi bis zur Landung in Nagoya gerade mal 6,7% der Zeit in der Luft war, und damit nicht einmal die Verfügbarkeit der Solarpaneele auf schweizerischen Hausdächern von 8,7% erreichte, weist den Weg nicht. Oder besser: Es weist den Weg in eine andere Richtung – weg von der unzuverlässigen Photovoltaik. Dafür darf man Piccard und Borschberg dankbar sein.

Erschienen in der NZZ am Sonntag, 7.6.2015

G-7: Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen!



Die G-7 wollen das 2-Grad Ziel erreichen und darum aus den Fossilen aussteigen. Das wäre die richtige Energiewende!

Allerdings: Niemand sagt, wohin man denn aussteigen soll. Es braucht einen Ersatz und der unzuverlässige Strom aus Wind und Sonne schafft dies nachweislich nicht.

Man darf gespannt sein, Wie die Klimakonferenz in Paris das Thema angeht. Wetten, dass sie darum herum schleicht wie die Katze um den heissen Brei?

Blackout

Fällt der Strom für längere Zeit aus, kracht auch das Internet zusammen und mit ihm kritische Infrastrukturen, von den Verkehrsampeln bis zur Trinkwasserversorgung. Vorbereitet ist die Schweiz auf ein solches Szenario nicht, wie eine Übung zeigte.

VON FRANZISKA MEISTER **Die Wochenzeitung** – 4.6.2015 (Auszug)

Stromnetz wird immer verletzlicher



Das Fazit der Übung, zu der am 28. Mai in Interlaken eine Konferenz stattgefunden hat, ist erschreckend: Innert Tagen würde eine

flächendeckende Notlage entstehen, weil zahlreiche kritische Infrastrukturen zusammenbrechen. «Uns hat es kalt erwischt», sagt Frisch. «Wir haben das Ausmass und die Komplexität einer länger dauernden Strommangellage total unterschätzt.»

Das erstaunt dann doch einigermassen. Das Büro für Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestags hat bereits 2011 untersucht, was passiert, wenn der Strom weiträumig über mehr als eine Woche ausfällt. «Ein Kollaps der gesamten Gesellschaft wäre kaum zu vermeiden», lautete die Erkenntnis der Studie.

Strom, so der deutsche Wissenschaftsautor Thomas Grüter, ist längst zum zentralen Lebenssaft unserer digitalen Gesellschaft geworden. In seinem Ende 2013 publizierten Buch «Offline! Das unvermeidliche Ende des Internets und der Untergang der Informationsgesellschaft» warnt er vor einer fatalen Abhängigkeit, in die wir uns begeben haben, seit das Internet immer mehr Infrastrukturanlagen steuert: von Verkehrsampeln bis zum Flugverkehr, vom Bankomaten bis zum Zahlungsverkehr an der Börse, von den Benzin und Trinkwasserpumpen bis zum Atomkraftwerk. All diese internetbasierten Steuersysteme brechen über kurz oder lang zusammen, wenn die Stromversorgung fehlt oder lückenhaft ist.

«Unsere Aufgabe ist es, einen Blackout zu verhindern», sagt Pierre-Alain Graf, CEO der Netzgesellschaft Swissgrid, die dafür verantwortlich ist, dass die Stromversorgung in der Schweiz reibungslos funktioniert. Doch die endet längst nicht mehr an den Landesgrenzen. Die Schweiz ist in ein europaweites Stromnetz eingebunden, das dafür sorgt, dass Verbrauch und Erzeugung von Strom stets ausgeglichen sind. Swissgrid hat dieses Netz mitsamt dem Schweizer Verteilnetz in einem Simulator modelliert, um so das Verhalten im Fall eines Blackouts proben zu können. Wie komplex und gleichzeitig prekär es ist, eine Überlastung des Stromnetzes zu verhindern, illustriert Graf mit dem Beispiel der Sonnenfinsternis vom 20. März 2015. Weil diese die Stromversorgung aus Photovoltaikanlagen massiv senkte galt es im Vorfeld, Stromlücken zu verhindern. «Wir haben uns zwölf Monate im Voraus darauf vorzubereiten begonnen und zwar

europaweit. Das war ein massiver Aufwand!»

Anmerkung der Redaktion:

Kernkraftwerke sind auf Stromausfälle vorbereitet und stehen für das wieder Anfahren des Netzes zur Verfügung: Sie produzieren ihren eigenen Strom, notfalls mit Diesellaggregaten. Sie haben ihre eigene Informatik, die auch im Inselbetrieb funktioniert.

Im Übrigen empfehlen wir das Buch «Blackout – morgen ist es zu spät» von Marc Elsberg zur Lektüre. In Romanform wird beschrieben, wie die Zivilisation mit zunehmender Dauer eines Blackout zusammenbricht. Link: https://www.weltbild.de/artikel/ebook/blackout-morgen-ist-es-zu-spaet_17339079-1

IPO von CNRP 130-fach überzeichnet

Die zweitgrösste chinesische Nuklearfirma China National Nuclear Power Co. wollte zwei Milliarden aufnehmen und emittierte entsprechend Aktien. Statt dessen wurden \$ 273 Mia gezeichnet – und da glaubt noch jemand Kernenergie sei tot? Unsere Energiewender werden nicht müde zu versichern, die Kernenergie sei nicht finanzierbar. Sie wurden eben eines Besseren belehrt.

Geothermie – immer noch auf Stufe Forschung

Nach den Misserfolgen in Basel und St. Gallen soll nun im Jura ein weiterer Versuch gemacht werden, Energie aus der Erde zu holen. Er soll 100 Millionen Franken kosten und 6'000 Haushaltungen mit Strom versorgen. Was jetzt folgt ist ein langer Weg.

von Markus O. Häring, Dr. ing., Geologe

Im Jahr 2016 erfolgt Aufbau des microseismic monitoring Netzwerks im einstelligen Millionen Bereich. Dafür sind Gelder offenbar bereits vorhanden.

Zuerst müssen die Aktionäre EBL, IWB, EWZ, ewb, eos Holding 10 Mio CHF für eine erste Sondierbohrung bis ca. 3'500 m aufbringen.

Dann soll 2017 die Sondierbohrung starten. Das ist sehr sportlich, aber bei gesicherter Finanzierung nicht auszuschliessen. Wahrscheinlicher ist 2018. Auf rund 3'500m Tiefe sollen erste Injektionsversuche statt finden. Man hofft noch auf Geld vom Bund und von

das Reservoir gepumpt, wo es sich durch das Rissystem wieder erwärmt und von der Produktionsbohrung hochgebracht wird.

Der Ausgang des multfrac ist noch völlig offen. Künstlich erzeugte Rissysteme tendieren dazu präferentielle Fliesswege,



der EU (!).

Nach diesem Stimulationsversuch wird entschieden, ob weitergebohrt wird und in welche Richtung und Tiefe. Das braucht nochmals 20 - 30 Mio. Fr. die noch nirgends gesprochen sind. Danach braucht es nochmals 30 Mio. Fr. für eine zweite Bohrung. Und erst dann kann der Nachweis erbracht werden, ob es funktioniert.

Die 6'000 Haushalte können nur versorgt werden, wenn etwas gelingt, das bisher in keinem EGS (enhanced geothermal system) weltweit geglückt ist: Eine Zirkulation von mehr als 50 Liter pro Sekunde, ohne allzu grosse parasitäre Pumpverluste.

Das ganze ist als geschlossener Wasserkreislauf geplant. Nach dem Wärmeentzug über einen Binary Cycle wird das abgekühlte Wasser durch die Injektionsbohrung in

respektive Kurzschlüsse zu erzeugen. Die Kunst des gleichmässigen Durchfliessens von heissem Gesteins ohne Kurzschluss und ohne zu grosse Druckverluste beherrscht noch niemand.

Wärmeabnahme am Standort Haute Sorne ist mit Sicherheit wirtschaftlich nie zu rechtfertigen. Das Dorf Bassecourt im Delsberger Becken ist a) klein, b) mehr als 1 Kilometer entfernt, und c) müsste man vermutlich alle Häuser und Betriebe zwangsumrüsten. Klingt nicht realistisch. Es gibt auch Gedankenspiele wärmeverbrauchende Industrie anzusiedeln. Alles sehr, sehr vage.

Man muss sich im Klaren sein, dass sich dieses Projekt wirtschaftlich niemals rechtfertigen lässt. Es sollte als reines Forschungsprojekt deklariert werden, sonst werden völlig falsche Hoffnungen geschürt.

.energiesuisse.net ein Netz von Schweizerinnen und Schweizern, die sich im Einklang mit der Bundesverfassung (Art. 89) zum Wohle der Bevölkerung und der Wirtschaft für eine ausreichende, breitgefächerte, sichere, zuverlässige, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung, sowie für einen sparsamen und rationellen Energieverbrauch, einsetzen. Eine nachhaltige Energiestrategie muss nicht nur Arbeitsplätze und Wohlstand sondern auch die Landschaft schützen.

Dem Netz angeschlossen sind: "alliance energie"; "Aktion vernünftige Energiepolitik Schweiz (AVES)"; "Arbeitskreis Christen + Energie (ACE)"; "Arbeitskreis Energiewende (AKE)"; "Carnot-Cournot-Netzwerk"; "Clubenergie 2051"; "Energy for Humanity (Schweiz)"; „Forum Medizin und Energie“; "Frauen für Energie (ffe)"; "Gruppe Gesamtenergie"; "Kettenreaktion"; "Liberales Institut"; "Naturfreunde für Atomstrom"; "Women in Nuclear (WiN)".

Redaktion des Bulletins "Hochspannung" von .energiesuisse.net:

Für die deutschsprachige Ausgabe: Drs. Irene und Simon Aegerter (Physikerin / Physiker Uni Bern)

Für die französischsprachige Ausgabe: Dr. Bruno Pellaud (Physiker ETHZ und Volkswirtschaftler Uni Lausanne). Für die französischsprachige Ausgabe, «Courant fort», siehe Website www.energiesuisse.net