

Zero Emission Think Tank

Günstige Erneuerbare Energien!

-Energiewende 2.0-

'**Losing Earth**' titelt die New York Times ihre jüngste Dokumentation der Anfänge (1). Es sind wenige Clean-Air Aktivisten um Rafe Pommeranz, Wissenschaftler Jim Hansen und der junge Al Gore, die das zunächst unbekannte Thema **Climate Change** Anfang der **80iger Jahre** auf die politische Bühne der USA bringen, auf die **Titelseiten der Zeitungen** und **congressional hearings**. Diese Bemühungen münden in den Weltklimagipfel 1989, in den Niederlanden. Vorbesprochen im Konsens mit der Wirtschaft und Ölindustrie (von Exxon unterstützt). Doch der Klimagipfel scheitert. Die neugewählte Bush-Senior Regierung (und Russland und Japan) scheuen die Kosten. Und so wendet sich das Blatt, es folgen Verleugnungen (denialism) und 30 Jahre politischer Stillstand, weltweit.

'**Winning Earth**' ist die Antwort von Zero Emission Think Tank an die New York Times (2). Denn es hat sich bei all dem Stillstand doch etwas getan, und das ist sehr bemerkenswert: In **Deutschland** wurde 1990 ein **Einspeisegesetz** (CDU-FDP) für **Wind-** und **Wasserkraftanlagen** eingeführt, abgelöst im Jahr 2000 durch das **Erneuerbare Energien Gesetz** (SPD-Grüne) (Ausdehnung auf alle Erneuerbaren Energien, insbesondere **Solar** und **Biogas**). Das Einspeisegesetz hat **3 Ziele**: Erstens, wurden die Energieversorger verpflichtet, **erneuerbar erzeugten Strom einspeisen** zu lassen (Monopolschutz), und zweitens, den erneuerbaren Strom zu einem **Festpreis für 20 Jahre** abzunehmen (Voraussetzung für Projektfinanzierungen kleiner und mittelständischer Unternehmen). Drittens war das EEG **degressiv** angelegt, so dass der Strom jedes Jahr günstiger wird.

Und genau das ist passiert!

Als Beispiel seien 30 Jahre Hitech-Innovationen MADE IN GERMANY bei der Windkraft erwähnt. Während 1990 ein kleines Windrad Strom für 5 Höfe produziert hat (30kW), schafft das ein modernes Windrad heute an **einem Tag** (3000kW) - Innovationsfaktor **365!**

Und sehr günstig sind sie geworden, die Windräder. Und **Solaranlagen** haben auch eine **exponentielle Kostendegression** hinter sich. Wind&Solaranlagen produzieren heute sauberen Strom für nur noch **wenige cents** (Details siehe unten).

Wir haben gewonnen!

In Nevada wird gerade ein **Solar-Batterie Kombipark** gebaut, der das Lastprofil des Energieversorgers nachfährt und das für nur noch 3.5 cents (pro kWh/3) – nach Bloomberg **GÜNSTIGER** als alle anderen fossilen Energien (4). **Wir haben gewonnen.** Erneuerbare Energien sind heute **GÜNSTIGER** als alle anderen.

Es ist nicht mehr eine Frage des **wie** (*wir Strom produzieren*), sondern **wie schnell** (*wir günstige Erneuerbare aufstellen*). Und genau deshalb haben wir den Artikel **‘Winning Earth’** genannt.

Make it or break it

Der Kontrast könnte nicht größer sein. Politisch hören wir seit 30 Jahren moralische Apelle – und nichts passiert. Die CO2-Emissionen steigen immer noch weiter, weltweit.

Wie von der New York Times in ‘Losing Earth’ beschrieben, scheuen die Politiker die **Kosten**.

Und tatsächlich ist **Kalifornien** der einzige Staat der Welt, der nächstes Jahr (2020) die Pariser Klimaziele von 2015 erfüllt haben wird. Alle anderen schaffen es nicht, auch **Deutschland verfehlt seine Klimaziele** grandios! Was für eine Schande, diese Politik in Deutschland und der Welt.

Aber genau darum geht es. Nur aus **moralischen Gründen** wird Paris nicht funktionieren, Kalifornien allein reicht eben nicht.

Realistisch betrachtet, wird Paris scheitern.

Aber nun stellen wir uns einmal vor, es gäbe eine Lösung, die sogar **günstiger** wäre. Dann würde nicht nur Kalifornien agieren, sondern jedes andere Land der Welt hätte auch keine Kosten-Entschuldigung mehr. Denn alle hätten jetzt gerne das **‘günstiger’**. **Und genau das haben wir:** Wir haben heute (endlich) **günstige Erneuerbare Energien**, dem EEG sei Dank!

Wind&Sonne produzieren heute Strom für nur noch **wenige Cents**, und wenn sie amortisiert sind, haben wir **Grenzkosten gegen null** - unschlagbar GÜNSTIG, die Erneuerbaren!

Make it or break it.

Paris hat wieder eine Chance.

Und genau das ist der **KEY POINT** für die Umsetzung von Paris, **ERNEUERBARE** sind jetzt **GÜNSTIGER**.

Und damit sind auch die Klimaleugner nicht mehr relevant.

(„Denialism died the day renewables got cheaper. It is not relevant anymore, cheap renewables will happen anyways.“)

Es ist nur noch eine **Frage der Zeit**.

Aber genau diese **ZEIT** haben wir nicht mehr!

Deshalb ist es **an** der ZEIT, über diesen **KEY POINT** zu reden, ihn bekannt zu machen (siehe Bloomberg und andere Referenzen unten als Beispiele). **GÜNSTIGE Erneuerbare** Energien sind **Klimaschutz for-profit**. Für die Wirtschaft!

Wenn jeder wüsste, wie günstig Erneuerbare sind, würde sie jeder installieren!

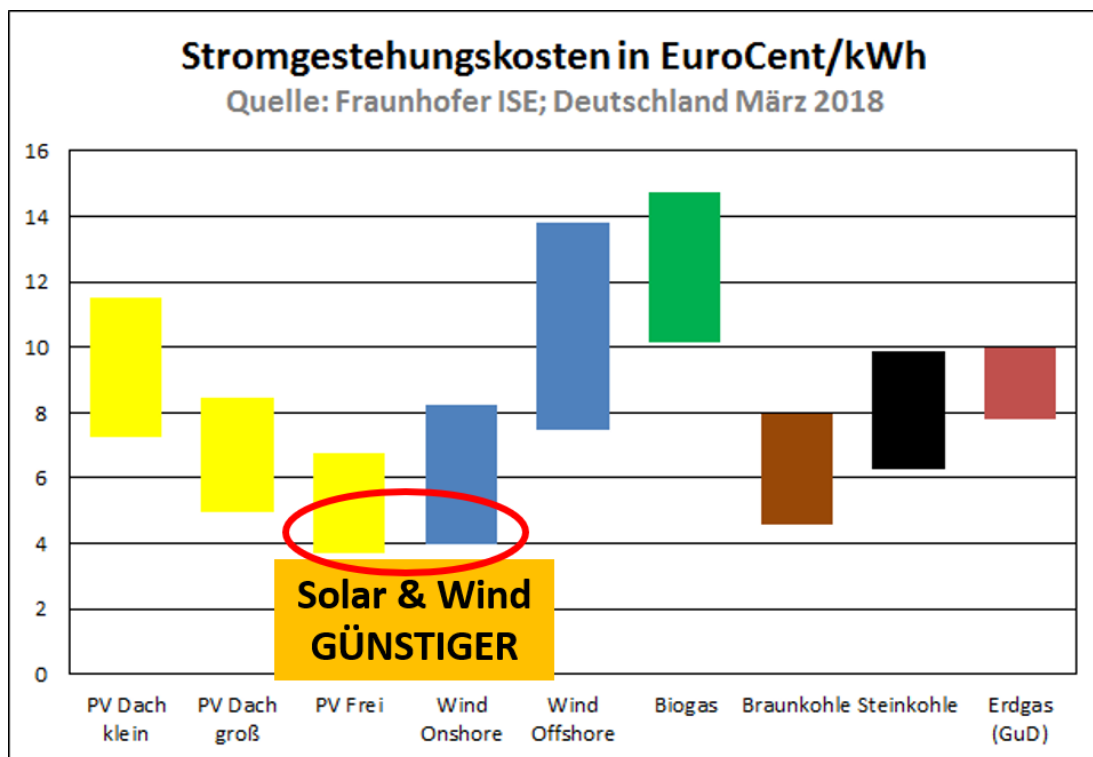
Das kann **jeder Politiker** seinen Wählern erklären.

Und jeder kann mithelfen, die message zu verbreiten:

TALK ABOUT 100% CHEAP renewables!

Paris lebt.

DETAILS – Stromkosten in Deutschland:



Grundsätzlich ist die Frage, ob wir Äpfel mit Äpfeln oder Birnen vergleichen. In den Medien werden oft NEUE Wind- und Solaranlagen mit ALTEN abgeschriebenen fossilen Kraftwerken verglichen, also Äpfel mit Birnen. Das ist etwa so, als vergliche ich ein **neues Auto** (mit einem Kredit belastet), mit einem **Gebrauchtwagen** (Kredit abbezahlt, nur noch laufende Betriebskosten). Was ist wohl günstiger? Natürlich der Gebrauchtwagen, solange er fährt. So argumentieren leider häufig Einzel-Interessensabhängige Wirtschaftsverbände oder Presse.

NEUE Kraftwerke

Die Kosten für neue **Kohlekraftwerke** liegen laut Bloomberg bei ca. **7-10 cents** (5,6), für neue **Gaskraftwerke** bei **8-10 cents** (6).

Grenzkosten

Die Grenzkosten für alte, abgeschriebene Kraftwerke liegen in Deutschland bei etwa **3 cents** (**Braunkohle** (7)). Diese Grenzkosten dürften allerdings gerade aufgrund der jüngst gestiegenen Preise für EU-Verschmutzungszertifikate auf **4 cents** (**Braunkohle mit EU-Zertifikaten**) ansteigen (8). Importsteinkohle ist etwas teurer und Strom aus **Gaskraftwerken** kostet **5+ cents** (9).

NEUE Erneuerbare GÜNSTIGER als Grenzkosten Fossiler!

Neue **Solaranlagen** liegen in Ausschreibungen der Bundesnetzagentur (BNA) um ca. **4 cents** (3,86-4,33 cents (10) – wohl bemerkt, NEUE Solaranlagen).

Neue **Windräder** liegen (2017) laut BNA um **3 cents** (2,2-3,8 cents (11) - wohl bemerkt, NEUE Windräder).

Damit sind NEUE Wind- und Solaranlagen in der Stromproduktion GÜNSTIGER, als selbst die ALTEN abgeschriebenen fossilen Kraftwerke.

Und NEUE fossile Kraftwerke haben gegen die GÜNSTIGEN Erneuerbaren künftig überhaupt keine Chance mehr!

Grundlast vom Winde verweht

Insbesondere wenn man bedenkt, dass wir demnächst 50% Erneuerbare im Stromsektor haben, und damit die alten fossilen Kraftwerke nur noch 50% der Zeit laufen, werden sich deren Kosten logischerweise (oft) verdoppelt (12). Auch dürften die Kosten für EU Verschmutzungszertifikate weiter ansteigen, so dass die Grenzkosten der (Braun-) Kohle weiter steigen sollten.

Grenzkosten Erneuerbarer

Solaranlagen produzieren Strom mit **Grenzkosten gegen Null**. Heute abgeschriebene **Windräder** benötigen **heute etwa 4 cents**. Allerdings liegen heutige moderne Windräder (in 20 Jahren, nach Abschreibungen) geschätzt **künftig um 1 cent Grenzkosten**.

Also liegen die **Grenzkosten** von **Wind- und Solarstrom** künftig um **1 cent (13)!** Unschlagbar günstig.

Wind & Sonne ergänzen sich

Wir haben einmal an einem Umspannwerk in Thüringen 10MW Solar mit 10MW Windräder einspeisen lassen und verglichen. Das Ergebnis ist frappierend. Bis auf wenige Prozentpunkte ergänzen sich Wind- und Solar sehr gut (14). Anscheinend scheint entweder die Sonne, oder der Wind weht, aber sehr selten kommt beides vor (5% der Zeit). $10+10=10!$ ($10\text{MW}+10\text{MW}=10\text{MW}$ Einspeisung) Wind- und Sonnenstrom ergänzen sich gut.

Und die Dunkelflaute?

Laut Prof. Quaschnig gibt es in Rheden in Niedersachsen einen 4 Mrd m³ Gasspeicher . Ausreichend, um für ganz Deutschland 2 Wochen Strom zu produzieren (15). Der Speicher existiert bereits, die Technik ist vorhanden. In den nächsten 20 Jahren werden Gaskraftwerke jedoch auch in Deutschland wohl durch Batterien verdrängt werden, wie es gerade in den USA für die Gaspeaker (Spitzenlast Kraftwerke z.B. in Texas) passiert und für normale Gaskraftwerke nach 2025 prognostiziert wird (16).

Weltweit führend ist Kalifornien, nicht mehr Deutschland. Und wie wird die Stromproduktion aussehen in 20 Jahren, mit 100% GÜNSTIGEN Erneuerbaren Energien?

Es fällt einem schwer, die Antwort auszusprechen: *Kalifornien wird es uns wohl zeigen, wie es intelligent geht!*

Nach dem Elektroauto, der Solarenergie, und der Windenergie, verlieren wir auch bei der System-Integration noch den Anschluss (17/Kurzgeschichte Anschluss verloren).

Und nun? Was tun?

Wettbewerb an der Strombörse = Erneuerbare verhindern!

Vom konservativen CDU Wirtschaftsflügel und der FDP heißt es, dass die Erneuerbaren Energien doch ihren Strom einfach an der **Strombörse** verkaufen sollen, wenn sie denn **wettbewerbsfähig** sind. Das ist zwar logisch gedacht, **funktioniert aber nicht**, weil wir eine hohe Marktdurchdringung haben (heute 40% Strom aus Erneuerbaren, bald 100%). Denn immer dann, wenn die Sonne scheint, produzieren natürlich ALLE Solaranlagen viel Strom und senken durch das hohe Angebot den Börsenstrompreis. Damit kriegen Solaranlagen nicht den **durchschnittlichen Börsenpreis**, sondern immer besonders **oft die (zu) NIEDRIGEN Strompreise**. Gleiches für Windstrom. Bei starkem Wind produzieren die Windräder viel Strom zu (zu) NIEDRIGEN Preisen.

Das **2. Argument** gegen die Marktpreise ist die **mögliche Manipulation** der Preise durch die wenigen großen Energieversorger, um die vielen kleinen Marktteilnehmer eben aus diesem Markt zu drängen. Das ist oft genug in anderen Märkten passiert! Deshalb wird **keine Bank ein Wind- oder Solarprojekt finanzieren**, das am Börsenstrommarkt (merchant) Strom verkauft. Der **Strommarkt** ist für Wind- und Solarprojekte kleiner und mittlerer Teilnehmer **nicht finanzierbar**.

Wer Wind- und Solarstrom nur noch an der **Strombörse** verkaufen will, ohne langfristigen Festpreis, beabsichtigt nur, die Erneuerbaren **zu verhindern!**

Die Branche braucht 3 Dinge: (i) **Planungssicherheit**, für die (ii) **Akteursvielfalt** (gerade die kleinen Unternehmen vor Ort zur Akzeptanz) und (iii) (niedrige, aber) **sichere Einnahmen** für eine Bankfinanzierung über den Zeitraum der Finanzierung. Und genau das erreichen wir durch die **Wiedereinführung** eines **GÜNSTIGEN EEG 2.0!**

Wieviel Wind & Sonnenstrom brauchen wir?

Laut Prof Quaschnig brauchen wir zum Erreichen eines CO2freien Landes (Pariser Klimaziel), die jährliche Installation von 6 GW Windrädern (etwa 1.000 Stück pro Jahr, wie bisher schon) und 15 GW Solaranlagen für die nächsten 30 Jahre! Eine Herkulesaufgabe (18).

Aber **genau das hatten wir schon** erreicht, in Deutschland! Wir hatten zu Zeiten des degressiven EEGs (2015-16) bereits jährliche Aufstellungszahlen von 5-6 GW in Deutschland. Auch in der Solarbranche hatten wir zu Zeiten des degressiven EEGs

(2012-13) bereits 7-8 GW Solarprojekte, die sicherlich auf 15 GW steigerungsfähig sind.

GÜNSTIGES EEG 2.0

Wir brauchen also ganz einfach wieder das EEG! Diesmal auf GÜNSTIGEM, preislich niedrigem Niveau von nur noch wenigen Cents. Nur dadurch kann ich die KRITISCH notwendige AKTEURSVIELFALT vieler kleiner Planer vor Ort erreichen, und die FINANZIERUNG der Projekte durch die Banken erreichen und auch der Export springt wieder an. **Paris ist machbar! Paris ist sehr GÜNSTIG machbar!**

Und was passiert, wenn der Börsenstrompreis höher liegt, als das GÜNSTIGE EEG 2.0? Ganz einfach. Dann profitieren wir alle vom niedrigeren EEG-Festpreis! Paris wird GÜNSTIG.

Dr. Ingo Stuckmann, Zero Emission Think Tank

Referenzen

- (1) Losing Earth, New York Times
<https://www.nytimes.com/interactive/2018/08/01/magazine/climate-change-losing-earth.html>
- (2) Winning Earth, Zero Emission Think Tank
http://www.zepface.it/index.php?option=com_djcatalog2&view=item&id=108:winning-earth-what-has-changed-response-to-losing-earth-from-ny-times&cid=0:all&Itemid=489#.XQLN6 ZuLRM
- (3) 8 Minute Energy Company – *Global Energy and Finance Summit June 2019*
- (4) New Energy Outlook 2018, Bloomberg New Energy Finance
<https://about.bnef.com/new-energy-outlook/>
- (5) Self-Seller for Paris: “extremely cheap” renewables
Deutsch: http://www.zepface.it/index.php?option=com_djcatalog2&view=item&id=80:teil-4-ein-selbstlaeufer-fuer-paris-extremely-cheap-renewables&cid=7:pariscop21&Itemid=489#.XQQ40PZuLRM
English:
http://www.zepface.it/index.php?option=com_djcatalog2&view=item&id=

[81:part-4-self-seller-for-paris-extremely-cheap-renewables&cid=0:all&Itemid=489#.XQPXZPZuLRM](#)

(6) Stromgestehungskosten in Deutschland, Fraunhofer Institut / Anm: Die Kosten Erneuerbarer sind bereits günstiger, wie im Text oben angegeben. https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2018_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf

(7) Grenzkosten Braunkohle, Gas etc... https://de.wikipedia.org/wiki/Merit_Order#/media/Datei:Merit_Order_2008.PNG
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b9/Merit_Order_2008.PNG/390px-Merit_Order_2008.PNG

Anm: Die Grenzkosten für Kernkraft sind irreführend. Da Kernkraftwerke sowieso jeden Tag durchlaufen, sind bei den Grenzkosten weder Personal, noch Brennstoff, noch Entsorgungskosten gerechnet worden. Das ist irreführend. In den USA werden die laufenden Kosten der (alten, abgeschriebenen) Kernkraftwerke mit 5-7 cents angegeben, sind also teurer, als selbst NEUE, GÜNSTIGE Erneuerbare Energien.

(8) CO2 Zertifikate, Preise steigen <https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/strom/preise-fuer-co2-zertifikate-steigen>

(9) Siehe (7)

(10) Ausschreibungen Solar
https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Ausschreibungen/Solaranlagen/BeendeteAusschreibungen/BeendeteAusschreibungen_node.html

Anm: Angegeben sind die niedrigsten Gebotspreise und durchschnittlichen Preise dieser niedrigsten Ausschreibungsrunde der letzten 3 Jahre. Nachfolgend sind die Preise durch eine drastische Reduktion der Akteursvielfalt und Oligopolbildung angestiegen und spiegeln nicht mehr die Gestehungskosten wieder.

(11) Ausschreibungen Wind
https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Ausschreibungen/Hintergrundpapiere/Hintergrundpapier_OnShore_01_11_2017.pdf?blob=publicationFile&v=4

Anm: Angegeben sind die niedrigsten Gebotspreise und durchschnittlichen Preise dieser niedrigsten Ausschreibungsrunde der letzten 3 Jahre. Nachfolgend sind die Preise durch eine drastische Reduktion der

Akteursvielfalt und Oligopolbildung angestiegen und spiegeln nicht mehr die Gesteungskosten wieder.

- (12) Grundlast - Vom Winde verweht
http://www.zepface.it/index.php?option=com_djcatalog2&view=item&id=95:grundlast-vom-winde-verweht&cid=0:all&Itemid=489#.XQLNNvZuLRM
- (13) Eigene Abschätzung
- (14) Artikel 10+10=10 (in Vorbereitung)
Wind- & Sonnenstrom ergänzen sich gut, in: Die Energiewende, eine 100% Vision, Zero Emission Think Tank
http://www.zepface.it/index.php?option=com_djcatalog2&view=item&id=37:energiewende&cid=5:government&Itemid=489#.XQQ75fZuLRM
Anm: Der Artikel ist von 2016. Die angegebenen Preise für Erneuerbare Energien sind veraltet und heutzutage wesentlich günstiger.
- (15) Prof. Quaschnig Rheden Gas-Speicher, Strom für 2 Wochen für ganz Deutschland, Slide 12:
http://www.zepface.it/info/The_blue_marble_2017pointed.pdf
- (16) *Global Energy and Financing Summit 2019*
- (17) Kurze Geschichte der Erneuerbaren Energien: Aufstieg und Fall
http://www.zepface.it/index.php?option=com_djcatalog2&view=item&id=103:oligopol-durch-ausschreibungen-in-der-windbranche-weltmarktfuehrer-stuerzt-ab&cid=0:all&Itemid=489#.XQPNC_ZuLRM
Kurzgeschichte Deutschland:
http://www.zepface.it/index.php?option=com_djcatalog2&view=item&id=126:globale-energiewende-ohne-deutschland&cid=16:fridays-for-future&Itemid=489#.XQpiUvZuLRM
- (18) Wieviel Wind&Sonne brauchen wir? siehe: Ohne EINSTIEG, kein AUSSTIEG
Kurzform:
http://www.zepface.it/images/ohne_einstieg_kein_ausstieg_2018details.pdf
Artikel:
http://www.zepface.it/index.php?option=com_djcatalog2&view=item&id=105:ohne-einstieg-kein-ausstieg&cid=0:all&Itemid=489#.XQQ9S_ZuLRM