

# Die Energiewende und das Smart Grid (1)

Joachim Dorf Müller 1935 – 2018

Stefan Herkert

Stuttgart – Tübingen, Februar 2021

**Kurzfassung:** Gleichstromleistungsnahe für 6 PV-Stränge (12 Module in 2S-Schaltung) zur Verbindung von PV mit Batterie, Sekundärem Speicher, Freischaltung von Gleichstromkanälen und optionalem Umrichter-Anschluss.

5.000Watt @ 50-60Volt. 60A Battery Charge. 90A Total DC.

98% Efficiency. Materialkosten um \$150 möglich – inklusive 24 Powerplugs (Plugbox) und Gehäuse.

Life: 50-80Jahre durch low-tech design nahe dem Niveau elektrischer Hausinstallation, satte Dimensionierung aller Komponenten und Vermeidung jeglicher hochfrequenten Schaltvorgänge sowohl in Leistungselektronik als auch Steuerelektronik. Galvanische Trennung. Einfehlerrisico.

Plausibilisierung aller Ansprüche möglich durch komplett offengelegte Schaltung, Layout und Kalkulationen [7].

Micro Open Repair. Softwarefreie Analoge Intelligenz.

## 1. Einleitung

Es besteht die Idee einer Energiewende und einer Abkehr von den bewährten aber physikalisch begrenzten Energieträgern Öl- Kohle-Gas, welche derzeit 90% der Weltenergie ausmachen.

Eine zu erwartende Elektromobilität – TESLA - führt zur massiven Verfügbarkeit von Second-Life **Batterien** im 50-60Volt modularen Standard - Schutzkleinspannung.

**Photovoltaik Module** sind bereits in der ersten Generation Gleichstromquellen mit Lebenserwartungen von 25-30 Jahren.

Die Preise von PV-Modulen und Batterie gehen in der Serienfertigung weiterhin sehr stark nach unten.

Die Energiewende und das Smart Grid (1) – Joachim Dorf Müller 1935-2018

Zusammen mit der erwarteten „Million-Miles Battery“ (Tesla, China) lassen sich nun erstmals Energie-Systeme mit 50 Jahren realistischer Lebenserwartung realisieren.

Alles darunter – hinsichtlich Life + Cost - war und ist für eine Energiewende im Globalen Maßstab zu keiner Zeit relevant.

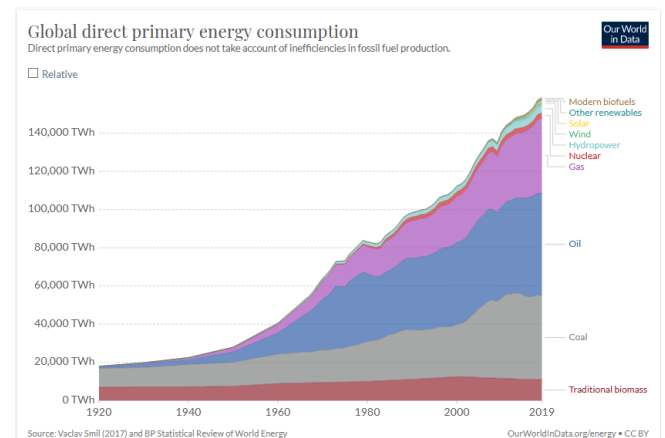
Die hier vorgestellte puristische Simply Style Architektur spiegelt keine Antihaltung zu Modern Hightech wieder – im Gegenteil.

*„Simplicity in Basics is Best Balance and Safest Setup for the Advent of Artificial General Intelligence into a World of 8-11 Billion People“.*

Die erwartete Ankunft Allgemeine Künstliche Intelligenz in Verbindung mit undifferenzierter Digitalisierung von möglichst Allem ist viel zu mächtig.

## 2. Die Energiewende

Existiert derzeit nur in Bewusstsein, Absicht und Potential - aber nicht in Realität.



[1] **Diagramm: Weltenergiebedarf. Die großen drei Öl – Kohle- Gas dominieren mit fast 90% und steigen weiterhin in der Summe stark an.**

TESLA möchte jedoch schon bis 2030 auf 5TW Solar Produktion und von 0.1 auf 10TWh mobile Batteriekapazität in kommen [3].

Zum Ersetzen des Weltkohlebedarfes von 30.000TWh werden mindestens 10TW installierte Solarleistung benötigt.

10TW PV \* 1.000h optimale Sonne/Jahr - das sind etwa 3h am Tag – ergibt 10.000TWh Premium-Energie: Strom.

Bei der Umwandlung von 30.000TWh Kohle werden auf Grund des Wirkungsgrades von 0.40 etwa 12.000TWh Strom gewonnen.

**Welche Konzepte für diese 10TW sind wirtschaftlich geeignet – je nach Region?**

## 10 TW – die Möglichkeiten



### Puristische Systeme

DC-WABE  
3.000 Watt/50Volt



Spart die Elektronik ein  
2 Milliarden Systeme (6TW)

### GIGA-Anlagen

10x10km<sup>2</sup>  
25GigaWatt/20kV



Installation und Wartung sehr günstig  
Big Cities – 160 Städte (4TW)

**Grafik:** Puristische Systeme sparen an Elektronik und Smart - haben jedoch einen hohen Handwerksanteil (Super Mario). GIGA Systeme sparen extrem am Handwerk und setzen auf Elektronik und Smart.

Wechselrichter / Umrichter wie der SMA Sunny Tripower 10kW sind bei 500-600Volt in den GIGA-Anlagen preisleistungsstark. Dort spart man enorm an Handwerks und Installationskosten. Die Elektronik kann nach den üblichen 7-14 Jahren Lebensdauer [4] einfach und leicht zugänglich direkt vom Hersteller getauscht werden: ein Truck mit Ersatzumrichter fährt hin, das Spezialistenteam tauscht die Defekten aus und nimmt sie mit zu Reparatur oder Recycling.

Die smarte Verwaltung - Visualisierung -Vernetzung ist gerechnet auf das Gesamtsystem nur Peanuts&Apples.

### 3. Puristische Systeme: die Gleichstromwabe

Unschlagbar in Preis-Leistung-Lebensdauer ist mathematisch folgerichtig der direkte Weg:

DC-Quelle + DC-Speicher = DC WABE

Die 50-60Volt DC-Wabe mit 3.000 bis 5.000Watt ist für 80% der Weltbevölkerung völlig ausreichend und oftmals gar nicht so schwer zu installieren. Dies sind die 80% welche mit zweirädiger Leichtmobilität (Fahrrad mit oder ohne Motor) unterwegs sind und die 1 Milliarde, welche nicht einmal dieses besitzen. [5]

Indien, Malaysia, Thailand, Vietnam... Kleinasien, ländliches China, Mittlerer Osten, Afrika, Südamerika. 5-6 Milliarden Menschen. *Black lives matter.*

Die Gleichstromleistungsnahe verbindet DC-Quelle mit DC-Speicher (24 Powerplugs), sichert redundant und im Notfall galvanisch trennend und übernimmt das wenige anfallende Management: Batterie voll? Batterie leer? Ströme ok?

In der Anschaffung pro Watt bereits 2-3 mal günstiger als der starke Sunny Tripower 10kW – und das bei sicheren 60V Schutzkleinspannung. Ohne die obligatorischen

Die Energiewende und das Smart Grid (1) – Joachim Dorf Müller 1935-2018

Zusatzkomponenten (Smart Manager, Grid Connect, Visu Tool, Inselnetz-Disconnect..) und mit der erwarteten langen Lebensdauer ergibt sich hier auf der Elektronikseite leicht ein besseres Kostenverhältnis von Faktor 8-12. [7]

\*\*\*

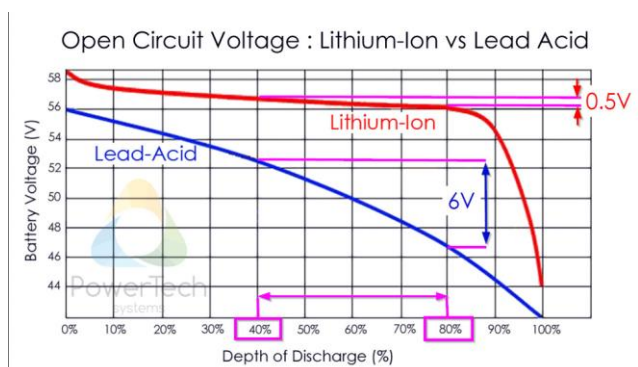
Es ist nicht leicht offensichtlich welches Konzept in der Summe einschließlich Nebenwirkungen (Netzstabilität, EMV, Sicherheit) weniger Trillions of Dollars kostet (teuer wird das allemal):

das Sparen an Installation und Handwerk durch zentrale GIGA Projekte - oder die langlebig-kostengünstigen weil einfachen Low-Tech Systeme jedoch in Milliarden Schwarm Topologie.

Es wird einen nachhaltigen geopolitischen Unterschied machen ob man mit 10TW Solar überwiegend smarte GIGA-Projekte installiert, welche nur von den spezialisierten Konzernen verwaltet werden können oder ob 4-6TW davon in 1-2 Milliarden puristische Kleinsystemen umgesetzt werden, welche auf dem Niveau vom 2. Ausbildungsjahr lokal von vielen Millionen Handwerkern einfach betreut werden können.

GIGA Konzerne sind unersetzbar für Cutting Edge Technologie in *Specials*. Schwarmtopologie und Lowtech in *Basis* bedeutet Empowerment durch offenes und breites Wissen. Eine friedliche Koexistenz beider Philosophien bildet i.m.A. eine vorzügliche Grundlage für New Horizons for Humanity.

In den moderneren Regionen dieser Welt mit voll installiertem 230/400V Netz macht die Gleichstromwabe als kostengünstige und langlebige DC-Kopplung für ein Batteriesystem und dann aber *mit Umrichter* einen guten Job. Das Geld für einen guten Umrichter ist hier vorhanden. Auch hier gibt es puristische Möglichkeiten mit 26 Jahren Longlife Potential. Der sekundäre Speicheranschluss für z.B. Warmwasser sorgt auch hier für einen erhöhten DC Eigenstrom Umsatz und reduziert damit die benötigte Umrichtergröße. Bastler und Pioniere können sich - mit der kommenden breiter verfügbarer DC-Technologie - ihre WABE Schritt für Schritt ausbauen: SAFE-Room und Licht, Telekommunikation, Kühlschrank, Heizungssteuerung. Perfekt!



[2] Diagramm 2: Arbeitsbereich Batterien

**Mobile Lithiumbatterien** könnten sehr leicht mit der Zentralbatterie zum Ladungsausgleich verbunden werden z.B. über Glühlampen: 1-2V Spannungs Differenz \*20Ampere Ausgleichsstrom=10-200Watt Birnchen bei 500-1.000 Watt Ladungsausgleich. Diese mobilen Lithiumbatterien können mit USB-Ports sowie Powerports versehen DC-Power an jede Stelle des Hauses transportieren – ohne aufwendige Verkabelung. Mit zusätzlichem Licht versehen gleichen diese Batterien Laternen. Und passend für die Fahrrad-Familien-Rikscha. Gamechanger für 30-60% der Menschheit auf den lower levels – ein Hauch von Hogwarts und Magie in den higher levels. *Great Times are coming.*

**Taylor Wilsons** „Fahrstuhl-Reaktoren“ müssen im Zusammenhang mit den 230/400Volt Regionen noch erwähnt werden: 30 Jahre Lifetime, Modulare 50-100Megawatt, im Verhältnis zu Solar wesentlich geringerer Platzbedarf, bekanntes Dynamoprinzip, optimierte Kernspaltung mit neuer intrinsischer Sicherheit (kein Druck) und verbessertem Wirkungsgrad, die kreative Idee das vorhandene Waffenmaterial auf diese Weise zu verfüttern, aktuelle No-Grid Regionen mit Lokal-Grid versorgen. [6]

\*\*\*

Die Gleichstromleistungsnahe ist zunächst ein Anschlusskasten (**Plugbox**) für die ohnehin benötigten bis zu 24 Powerplugs von PV, Batterie, Kanälen idealerweise mit kostengünstigen Reihenklammern - oder direkt onboard.

Dann übernimmt sie die über den ruhigen Tagesverlauf anfallenden wenigen Verteilungs- und Sicherungsaufgaben in redundanter Einfehlersicherheit. Das ist der direkte Weg, die kürzeste Verbindung. Ein Hauch aus Nichts mit dem langsam gültigen Herzschlag einer Schildkröte - und entsprechender Lebenserwartung bei vernünftiger Dimensionierung.

Jedes kleine Mehr an Komfort und Smart bringt hier ein großes Mehr an Problemen.

Ein Haus mit DC-WABE braucht oftmals mit neuen Intelligenten Lösungen auch nicht durchgängig und aufwendig verkabelt zu werden: handlich mobile Plugin-Akkus (s.o) können direkt an der zentralen Stelle mit dem Hauptakku synchronisiert und bequem an jede Stelle im Haus portiert werden, oder in die Rikscha gesteckt und ab geht der Familienausflug. Mehr dazu im Addon zu diesem Paper und auf den Websites (s.u.)

**Kassiopeia** – (Momos Schildkröte in der Zeit der grauen Herren.)

#### 4. Die technische Ausführung einer Gleichstromnahe

Zur Verbindung von bis zu 6 Stromquellen (101) mit Batterie (102), zwei sekundären Speicherkanälen (103), Freischaltung von zwei Gleichstromkanälen (104) und Umrichteranschluss (105) bei Verwendung im 230Volt Netz (106)

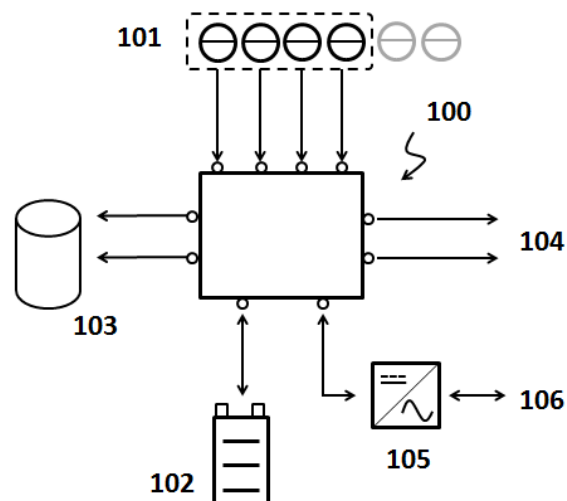


Fig. 1: Die Gleichstromnahe (100)

Der Leistungsteil besteht nur aus dem Notwendigsten: Rückstromschutzdioden (30) und Schaltern für die Gleichstromquellen (31) sowie die sekundären Speicher (32) und die Gleichstromkanäle (33). Dazu ein galvanisches Trennelement (34) im einfachsten Falle einen Sicherungsautomat, welcher per Kurzschluss\* der Batterie über einen Schalter (34) (möglichst sicher und nur im Notfall) ausgelöst wird: das ist günstiger als ein Relais oder Schütz welches im Zweifelsfalle 50 Jahre angezogen bleibt, da die analoge Intelligenz im langsamen Rhythmus der aufgehenden und untergehenden Sonne in der Regel keinen Fehler macht und die Schaltung in allen Belangen wohldimensioniert ist. 60Ampere für die Batterieladung, 30 weitere Ampere über die Kanäle. 90 Ampere insgesamt.

\*Das 2. Paper „Die Energiewende und das Smart Grid (2)“ stellt einen Bimetall-Sicherungsautomaten mit 4fach Schutz  $I>$ ,  $I>>$ ,  $U>>$ ,  $U<<$  und 5Remote Trigger Funktion bei geschätzt \$2-8 Aufpreis auf die klassischen Automaten vor, so dass ab Verfügbarkeit dieser Erfindung die improvisierte „Kurzschlussstriggerung“ elegant ersetzt werden kann.

Ich hoffe ich mache keine allzu großen Fehler mit der Nennung sämtlicher \$Dollar Schätz-Preise. Es macht in einer Masselösung jedoch den elementaren Unterschied ob eine Idee relevant ist oder einfach nur nett, wenn sie mit dem Faktor 1-2 Milliarden multipliziert werden soll.

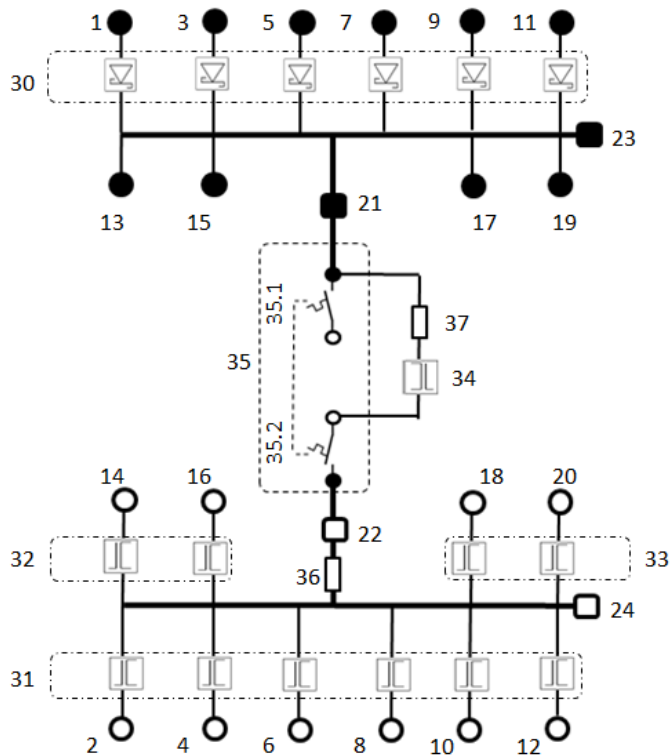


Fig. 2: der Leistungsteil mit 24 Leistungsteckverbindern on Board zum direkten Kontaktieren aller Komponenten.

Der Steuerteil besteht aus einfachen Komparator-ICs in den Eingangsstufen für die tägliche Ladespannung-erreicht (40) Erkennung und das mögliche Ladestrom-erreicht (41). Über einfache Dioden ODER verknüpft wird ein Kondensator (42) geladen und triggert nacheinander eine aufsteigende Komparator-Endstufe (43) zur Zuschaltung der sekundären Speicher-Schalter (32) und bei Bedarf sequentiellen Abschaltung der Photovoltaik-Schalter (31). Sollte das Ereignis: Ladespannung erreicht ODER Ladestrom erreicht danach nicht im positiven Sinne behoben sein (warum auch immer) wird das galvanische Trennelement als letztes Glied der Endstufe mit aufsteigender Schaltschwelle ausgelöst (34).

Die Hysterese der Endstufe (43) ist derart geschickt gewählt, dass sich Rückfallzeiten aller Schaltglieder im Minutenbereich ergeben: der Kondensator(42) lädt sich zwar rasch über den eingezeichneten Widerstand und die Eingangs-Komparatoren (40,41). Entlädt sich jedoch auf Grund der Dioden in der ODER-Verknüpfung nur langsam über die hochohmigen Widerstände in der Endstufen-Schaltung (43).

Insbesondere in der Vollladung der Batterie (Balancing, Absorb) ergibt sich hier mit dem Lauf der Sonne am Himmel von alleine eine sanfte Ladung mit immer geringeren Strömen von 10A bis runter auf 1A.

Die Notauslösung des galvanischen Trennelementes über den Schalter (34) erfolgt bei kritischer Unterspannung (50) und kritischer Überspannung (51) hinreichend gut detektiert mit Zenerdioden und getriggert über einen Diac. Zusätzlich

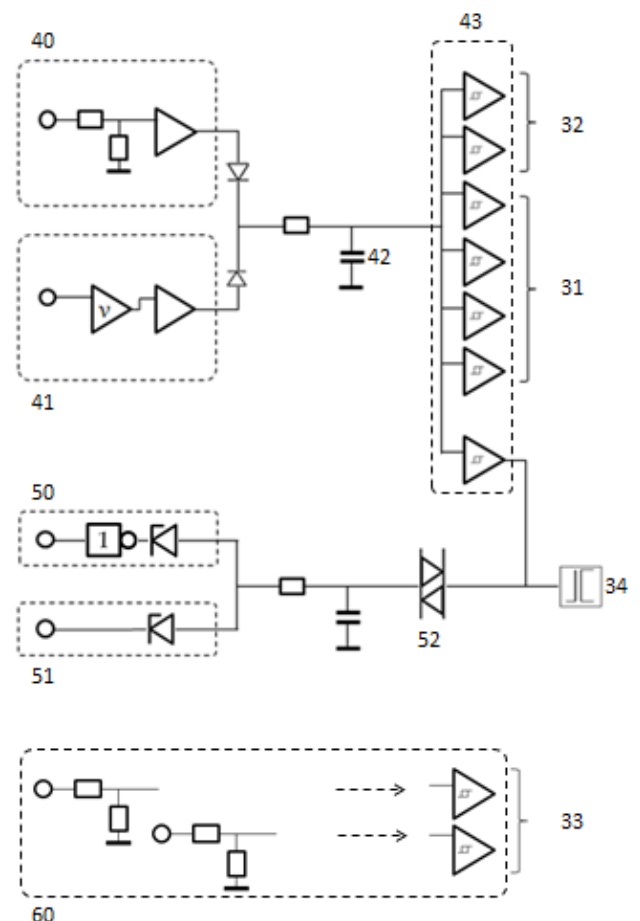
Auslösung bei Übertemperatur (nicht eingezeichnet, auch via PTC-Spannungsteiler und mit Zenerdioden gut möglich).

Alle diese Fälle sollen durch eine geeignete Dimensionierung nie auftreten. Die Schaltung verwendet keine Elkos (Austrocknung), dimensioniert grundsätzlich thermisch um Faktor 1.5 über und benötigt in der analogen Intelligenz so wenig Strom(15mA bis 80mA beim Abschalten der Gleichstromkanäle (31) über Optokoppler), dass als Netzteil ein einfacher Spannungsteiler aus Widerstand und Zenerdiode oder Schleifendem Transistor ausreicht.

Die 5Watt Leistungsaufnahme dieses Netzteils bei abgeschalteten Gleichstromkanälen (31) sorgen zudem für eine sanfte Entladung der Batterie und wirken den minutenweisen auftretenden Stromimpulsen bei Rückfall der Schaltglieder der Endstufe (43) angenehm entgegen. Zudem sind sie zu diesem Zeitpunkt des Balancing oder Absorb mehr oder weniger die einzige Wärmequelle.

Die Gleichstromkanäle (33) sind frei bei ausreichender Ladung der Batterie. Unterschiedliche Abschaltsschwellen bieten sich an für eine Priorisierung: wichtiger Kanal und Luxuskanal.

Legt man die Schaltschwellen der Kanäle in das Fenster 54..58 Volt und die Galvanische Not-Auslösung auf 50 und 60Volt ist man nach Diagramm 2 im sicheren Bereich der Batterie und erwartet gleichzeitig keine Fehlauflösungen.



## 5. Zusammenfassung

Der direkte Weg:

**Gleichstromquelle + Gleichstromspeicher = Gleichstromwabe**

führt folgerichtig zum mit Abstand besten Ergebnis in Preis (ad hoc) und Lifetime (mehrfach!) mit Wirkungsgraden um 98% und dann auch noch All-Inclusive 24 Powerplugs als low budget Anschlusskasten mit Sicherung. Dazu kommen die richtungsweisenden möglichen positiven Nebeneffekte in Demokratie und Empowerment durch lokale Wartung und offenes breites Wissen.

In 230V elektrifizierten Ländern kann über den Sekundären Speicher (Warmwasser, später *Solar Fuels*) ebenfalls der Bulk des DC-Stromes im DC-Bereich umgesetzt werden. Das sorgt für eine spürbare Entlastung der Stromnetze durch Reduzierung des unerwünschten Solarberg am Mittag und der störbehafteten Umrichter-Anteile (Netzqualität, Oberwellen, Netzstabilität).

Bastler können auch hier die DC-WABE individuell ausbauen.

Für Industrie und Verwaltungsgebäude kann man über 200-300Volt DC Lösungen nachdenken. Wichtig ist: der Bulk des DC erzeugten Stromes sollte DC umgesetzt werden und so wenig wie möglich über komplexe Adapter hin und hergeschoben, angepasst und hochgesetzt und wieder runtergeteilt und rüber, angepasst und ausgeglichen, zerhackt und wieder geglättet - dazu der smarte Überkopf und die interaktive Verwaltung – das ist per Definition kurzlebig und nicht tauglich für eine globale Energiewende im benötigten Terrawatt und Trillions of Dollars Maßstab.

Die hier vorgestellten neuen Standards eines (hoffentlich) 83 Jahre Dorf Müller Everlife-Konzeptes mit Micro Open Repair auf Bauteileebene sind Teil einer MMO-Philosophie in den Basics von Energie, Wasser, Nahrung, Demokratie, Wohnen welche in breiter Basis benötigt wird um die Specials von Cutting Edge Technology in Genetic-Nano-Robotics gesund einzubetten und in einer Welt mit 8-11 Milliarden Menschen weitgehend angenehm und positiv spielbar zu machen.

Makers Kit – Manual Drive – Open.

Massively Multiplayer Oneworld

Roleplaying Game.

## 6. Joachim Dorf Müller

Joachim Dorf Müller ist im Dezember 2018 im Alter von 83 Jahren verstorben und diese Arbeit zur Gleichstromwabe (Plugbox) wurde vom „Letzten Dorfi/Doofi“ in den beiden Folgejahren fertiggestellt und am 30.November 2020 zusammen mit dem Bimetallschalter (Smartmat) aus Teil 2 zum Patent angemeldet.

Joachim Dorf Müller hat die Honeyhives Vision November 2017 welche über schlüpfrige Pfade zu dieser Serie geführt hat noch gesehen und intuitiv Die Energiewende und das Smart Grid (1) – Joachim Dorf Müller 1935-2018

ohnehin schon lange voraus gesagt – als wir jahrelang nur Nichts und Null auf der Hand hatten. Joachim Dorf Müller ist am Ende wie Jack Sparrow mit nur einem Kompass der nicht nach Norden zeigt, einer Pistole mit einer Kugel darin und einem sinkenden Schiff planmäßig in den Hafen eingelaufen. *They were great times – they have been great times. H.Poirot Curtain*

\*\*\*

## 7. Quellen

[1] Diagramm1: Weltenergiebedarf

<https://ourworldindata.org/grapher/global-primary-energy?time=2010..latest>

[2] Diagramm2: Arbeitsbereich von Batterien

<https://www.powertechsystems.eu/wp-content/uploads/2018/11/OCV-vs-SOC-EN.png>

[3] Tesla 10TWh Battery in 2030

<https://cleantechnica.com/2020/10/04/teslas-future-is-not-what-we-thought/>

Sorry. I cannot find the 6TW Solar Announcement 2030. Saw it in a video stream. Yet the 10TWh Battery Announcement hints it well enough

[4] Hans Roslin, Factfulness (Book), Web: Gapminder Foundation -> Dollar Street

1 Billion People have cars – 5 Billion People have Bicycles with motor or no – 1 Billion People have no bicycles and no light after nightfall.

<https://www.gapminder.org/dollar-street>

[5] Lifetime of Inverters 7-14 years average. 26 years should become new goal.

<https://duckduckgo.com/?q=lifetime+of+inverters&atb=v215-1&ia=web>

[6] Taylor Wilson: “Fahrstuhl-Reaktoren” modulare, eigensichere, 30years Lifetime 50-100MWatt Reaktoren (Fission=Spaltung) zum Vergraben unter Aufbrauchung nuklearen Materials

<https://www.youtube.com/watch?v=5HL1BEC024g>

[7] Alle Berechnungen und Abschätzungen zur Gleichstromwabe und Weltenergiebedarf („Hälfte der Kohle ersetzen“, Fahrradrickschas, Akkus synchronisieren und handlich portieren, Wirkungsgrad 98%, Materialkosten \$150, Kosten der Energiewende 6 Trillion Dollars für 6.000TWh usw.) werden in einem Addon und auf den websites offengelegt.

mitdenken, modden und mappen.

Creating more space you really love to live in.

### Contact:

[www.wupong.de](http://www.wupong.de) [wu@wupong.de](mailto:wu@wupong.de)

[www.smartensch.jimdo.free.com](http://www.smartensch.jimdo.free.com)

<https://www.youtube.com/channel/UCamJtTgsl0cNxbQETItoSQ>

<https://www.paypal.com/paypalme/StefanMATH?locale.x=>

**Patent Pending 30.November 2020 Gleichstromwabe – Lizenznehmer /-käufer gesucht.**

Weitere Publikationen der Serie

**“Die Energiewende und das Smart Grid (2)” – Smartmat**

Sicherungsautomat mit Bimetall und 4-fach Batterieschutz: I>, I>>, U>>, U>>. Zusätzlich 5.Remote Option z.B. via BMS.

Auch als Printbauf orm für jedes BMS geeignet als analoge Redundanz.

5-6 Milliarden Menschen sind mit Fahrrad und Scooter unterwegs. Die Akkus sind als portable Powerspots&Lights für die Häuser verwendbar (s.o). Der 4fach Schutz für mögliche \$15 kann hier einen bezahlbaren Unterschied machen.

Verwendbar auch als supergünstige Standalone PV-Batterie Anbindung für Kleinstanlagen im Bereich 1-4 Module z.B. in lower level countries.

Über Remote Option vielfach als Galvanisches Trennelement für beliebige Notabschaltungen zu verwenden.

**“Die Energiewende und das Smart Grid (3)” – Finance**

How to easily create a New 1 Trillion Dollar Market within 10 years with worlds lowest 1 Billion People.

Bicycles – Bricked Chimneys – Electrified Townhalls. Start with just \$14 Billion and 100 Million People (10% of target group) and see what happens.

Success or failure of this project is directly linked with the aftermath of the Advent of Artificial General Intelligence into this World of 8 Billion People.

Achieving a Benign Scenario.

Ich kenne einen Freund, der seine Freude gehabt hätte an der großzügigen Verwendung von Superlativen, Trillions of Dollars, Terrawatts etc in allen 3 Papers dieser Serie:

„Wir machen die Energiewende – wir machen das Smart Grid. Alles clear?“

Joachim Dorf müller, 1935-2018, Visionär und Mensch