

Ohne Energie geht nichts - das muss man wissen - „Hermann Scheer“ⁱⁱ

Meine persönlichen Erfahrungen mit PV Anlage, Speicherbatterie und Elektroautoⁱⁱ
im Alltag und der Urlaubsfahrt

Betrachtungen eines Nutzers erneuerbarer Energien für
Haushaltsstrom, Warmwasser und Mobilität.

Im April 2013 wurde auf unser Hausdach eine erste 4,68
kWp PV Anlage mit Südausrichtung installiert.

Die Anlage wird als Eigenverbrauchsanlage mit Überschuss-
einspeisung genutzt.

Die Betrachtung der Nutzung der Anlage hat mich dazu ver-
anlasst den betriebswirtschaftlichen Nutzen hier aufzuzei-
gen. Diverse Erweiterungen sind seither erfolgt.



Persönlicher Hintergrund

- „Diplom-Kaufmann“ (WWU Münster)
- Investitionsberechnungen bei der AGFA AG
- Ford Werke AG diverse Tätigkeiten im Finanzbereich
- seit 2008 Berufsschullehrer in Niedersachsen, dort privates Umfeld und Familie
- ...und ein Dach für die PV-Anlage

Was mich zu dem Thema gebracht hat:

- Die Eindrücke meiner erste Elektroautofahrt in 2011
- Anschaffung der ersten PV Anlage in 2013 und
- deren Untersuchung nach Investitionsrechnerischen Kriterien
(Amortisationsdauer, Verzinsung, Wertzuwachs)
- Und die Erkenntnis, dass auch die größten Industrien plötzlich verschwinden können
wenn sie sich nicht einer ändernden Welt anpassen können (Nokia, Kodak, etc.)

Weitere (unverzögliche) Anschaffungen seither:

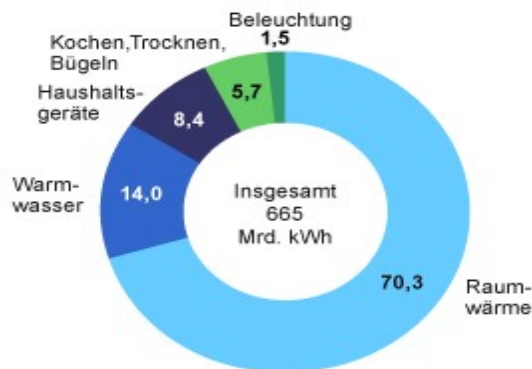
- 300 L Solar-Warmwasser, Erweiterung der PV Anlage,
Batteriespeicher, Elektroauto, intelligente Wallbox

Weiter geplant

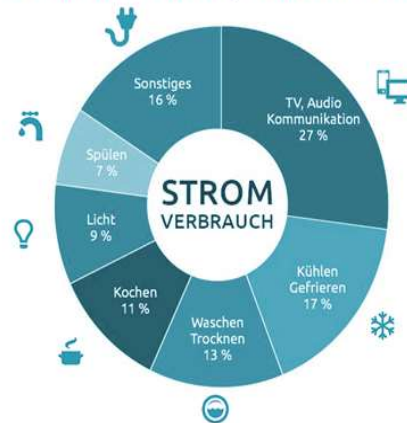
- Austausch/ Ergänzung der Ölheizung durch eine Wärmepumpe
- Ersetzen des verbleibenden herkömmlichen Autos durch ein zweites Elektroauto
- gesteigerte Nutzung des „kostenlosen“ selbst erzeugten Stroms durch abwechselnde
Beladung beider Elektroautos
- Installation einer öffentlich + privat nutzbaren Wallbox im halböffentlichen Bereich:
Steigerung des Eigenverbrauchs, Reduzierung der Einspeisung, Bereitstellung von Lade-
strom für den öffentlichen Bereich, Erzielung von Erlösen

Typische Verteilung von Energieverbrauch und Stromverbrauch im Haushalt
(ohne Elektroauto)

Privathaushalte: Energieverbrauch 2016
in %



Stromverbrauch für private Haushalte



© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018

Neben allseits bekannten Aspekten wie Klimawandel/ Rohstoffknappheit beschränke ich mich hier vorwiegendⁱⁱⁱ auf eine Betrachtung unter folgenden Gesichtspunkten:

- Wirtschaftlichkeit (Amortisationsdauer/ Verzinsung/ Kapitalwert) mittels
 - (Einsparungen/ Erlöse) der PV Anlage in Kombination mit Elektroauto
 - im Vergleich mit Auto mit Verbrennungsmotor + Folgekosten
- Alltagstauglichkeit (Komfort/ Zuverlässigkeit)
- Urlaubstauglichkeit

Persönliche Auswertung für 2019 (9,9 kWp installiert)

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • kWh in 2019 erzeugt: 10.224 • Davon selbst verbraucht: 4.545 (44%) (Eigenverbrauch) eingespeist: 5.707 (56%) | <ul style="list-style-type: none"> • kWh in 2019 verbraucht 6.977 • Davon selbst erzeugt: 4.533 (65%) (Autarkie) Zukauf: 2.469 (35%) |
|--|---|

- Ende 2019 wurde eine smarte Wallbox installiert, deren Auswirkung in 2020 zum Tragen kam. Zum 10.8.2020 wurden 10.312 KM ausschließlich durch die eigene PV Anlage ins Elektroauto geladen
[incl. Corona - Lockdown und nicht geladene kostenlose km durch Urlaubs - Abwesenheit]
- Durch die höhere Nutzung von überschüssigem Strom für die Ladung des (ersten) Elektroautos sind in 2020 durchaus bessere Werte zu erwarten als in 2019.
(2019 war noch keine smarte Wallbox installiert, deswegen keine Info über selbst geladene KM durch die eigene PV)

Zwischenfazit

- Trotz einer kaufmännischen Reduzierung der tatsächlichen technischen Lebensdauer einer PV Anlage auf 20 Jahre kann auf einem Satteldach mit Südausrichtung Strom bereits zu 5 ct/kWh erzeugt werden (Vergleich: Netzpreis ca. 30 ct/kWh)
- Bei einem Verbrauch von 12 kWh/ 100 km kann ein Elektroauto zu Energiekosten von 60 ct/ 100 km bewegt werden (gegenüber von 10 € an der Tankstelle vor Corona - Preisverfall der Kraftstoffe)
- Ein Elektroauto lässt sich mit einem Bruchteil der Wartungskosten betreiben (wegfallende Hubraumsteuer, Ölwechsel, fast entfallender Bremsenverschleiß etc.)
- Es können Amortisationsdauern von 4 Jahren erzielt werden, wenn die eigene PV Anlage, auch das eigene Auto beladen kann (abhängig von der Fahrleistung)
- 4 Jahre Amortisationsdauer entsprechen 20% „Verzinsung“ des investierten Kapitals (ein Viertel = 25% minus 5% Abschreibung [bei 20 jähriger Betrachtung])
- Der Eigenverbrauchsanteil selbst erzeugter Energie unterliegt keiner Preissteigerung
- Ein Liter Kraftstoff enthält ca. 10 kWh Energie. Unser Elektroauto kann mit diesem Verbrauch im Alltag 100 km gefahren werden. Dies entspricht also 1 Liter Kraftstoff - erzeugt vom eigenen Dach und geladen über die eigene Steckdose.
- In 2019 Urlaubsfahrt von Hildesheim durch die Alpen über Sölden (Ötztal) nach Sulden (Ortler) über diverse Pässe nach Slowenien und zurück. Verbrauch über die gesamte Strecke von fast 4.000 km betrug 11,14 kWh / 100 km. (etwa 1,1 L Kraftstoff/ 100 km)
- Es funktioniert und rechnet sich hervorragend - für den Verbraucher und weniger für alte Monopole und Kartelle.
- Schon die alten Römer wussten: „Sol lucet omnibus“. (Die Sonne scheint für Alle)
Bei der Betrachtung der politischen Hindernisse für die Nutzung der Sonnenenergie scheint das genau für einige Interessengruppen der Kern des Problems zu sein, denn die Sonne scheint kostenlos und derjenige der sie nutzt muss nichts dafür bezahlen. ...außer man führt (so geschehen) eine EEG Abgabe für PV Anlagen Besitzer für selbst erzeugten Sonnenstrom ein um damit die energieintensive Industrie zu subventionieren...
- Wenn eine Einspeisevergütung von 9 ct als Subvention bezeichnet wird, dann ist Stromverkauf durch Energiekonzerne ebenfalls eine Subvention, denn dieser Strom ist teurer

Gedanken in Anknüpfung an die Auswertung:

- Ein Rentabilitätsvergleich mit kapitalbasierter Rente bei einer Amortisationsdauer zwischen 4 und 7 Jahren (je nach Nutzungsprofil) fällt eindeutig zugunsten der PV Anlage aus.
- Der „Ertragswert“ eines eigenen PV - bestückten Daches ist finanziell äußerst relevant
- Ein Nutzwertvergleich von Immobilien in Stadt und Land bei gleichem Investitionsbudget sollte den Ertragswert eines eigenen Daches einer ländlichen Immobilie berücksichtigen
- Beim Vergleich zwischen öffentlicher Darstellung und eigener Auswertung fallen mir erhebliche Unterschiede auf
- unbedingt zu betrachten sind abweichende Interessenlagen bzw. Interessenkonflikte (Öl-, Strom-, Autokonzerne, Politik vs. Gesellschaft, Gemeinwohl, einzelner Bürger, Verantwortung vor Schöpfung und Umwelt)

Erzielbare Werte:

Bis zu 4 Jahre Amortisationsdauer in meinem Beispiel, dies entspricht 20% Kapitalrückfluss. (5% Abschreibung bereits abgezogen)

Der Endwert ist abhängig von der jeweiligen Höhe der Investition, Einsparbaren Kosten, erzielbaren Erträgen und der Preisentwicklung extern bezogener Energieträger.

Meine Darstellung kann an dieser Stelle nur einen kleinen Teil der notwendigen kaufmännischen, volkswirtschaftlichen, gesellschaftlichen, technischen und ökologischen Aspekte aufgreifen. Deswegen verlangt das Thema nach einer breiten gesellschaftlichen Diskussion, die wirtschaftlichen Interessen und Verantwortung gerecht wird.

Sowohl PV Anlage als auch Elektroauto funktionieren tadellos. Wir sind mit beiden Anschaffungen sehr zufrieden.

Darüber hinaus schaffen sie aber eine nicht bezahlbare Sinnhaftigkeit bei der Adressierung der größten menschlichen Herausforderungen, nämlich beim Verzögern und Abbremsen des globalen Klimawandels, der Rohstoffknappheit und allen weiteren sich daraus ergebenden Probleme wie z.B. der Flüchtlingsproblematik.

Wie hat Hermann Scheer noch gesagt?

„Ohne Energie geht nichts – das muss man wissen.“

Eine umfangreichere Darstellung als in diesem Artikel [Charts eines Vortrages bei der Klimaschutzagentur Hildesheim (Stand 2019)] sowie ein Zeitungsartikel der Hildesheimer Allgemeinen Zeitung sind einsehbar unter folgenden Links:

<https://klimaschutzagentur-hildesheim.de/wp-content/uploads/2020/02/A.Schwingenheuer-2-.pdf>

<https://www.hildesheimer-allgemeine.de/meldung/nettlinger-lehrer-lasst-sein-auto-ueber-eigenen-strom-laufen.html>

Zur Beantwortung eventueller Rückfragen bin ich sehr gerne über die Klimaschutzagentur Hildesheim erreichbar.

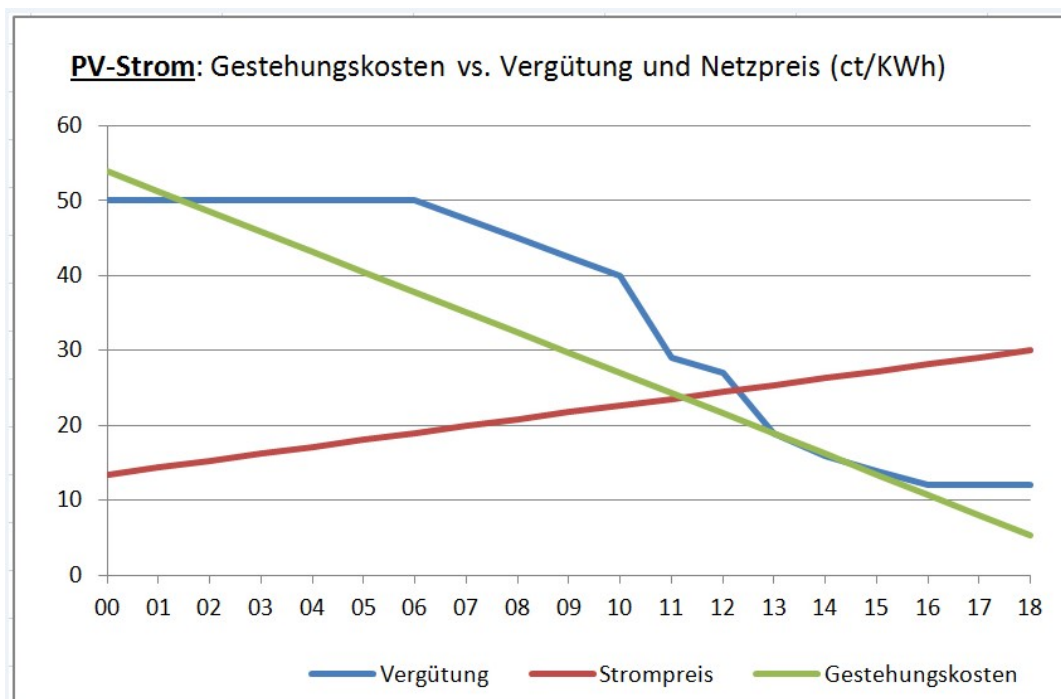
Aktuelle erhobene Datenauswertungen mit technischen Verbesserungen werden laufend von mir analysiert und in künftige mögliche Vorträge eingearbeitet.

Kosten für extern bezogene Energieträger eines durchschnittlichen 4 Personen Haushaltes.
 Werte können an die eigene Situation angepasst werden.
 Die Summe der Energiekosten ist der Betrag der größtenteils dauerhaft eingespart werden kann

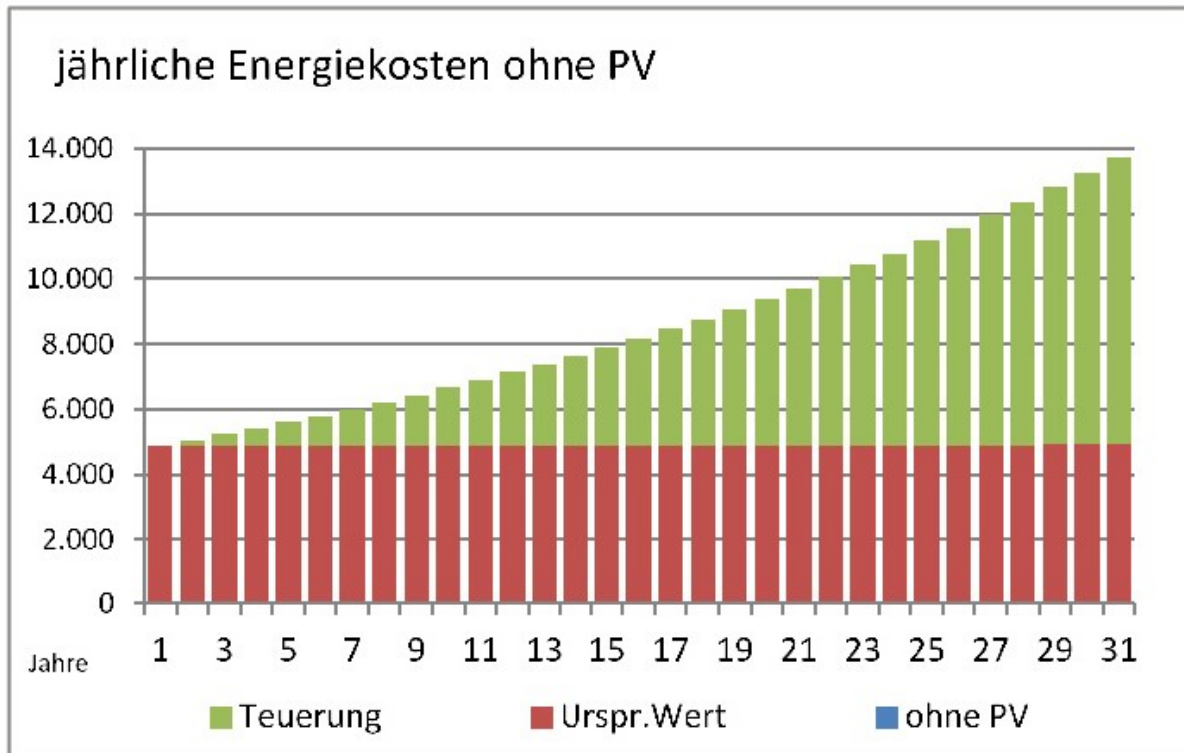
Ohne Energie geht nichts - das muss man wissen						
Hermann Scheer						
jährliche Energiekosten eines 4 Personen Haushaltes ca.						
1	HH Strom	4.000	KWh	a	0,30 €	= 1.200 €
2	Wärme	3.500	Liter Öl	a	0,65 €	= 2.275 €
3	Mobilität	25.000	KM	a	10,00 €	100 KM = 2.500 €
						5.975 €
						Jahre
						10 59.750 €
						20 119.500 €
						30 179.250 €
						ohne Preissteigerung

Herstellkostenberechnung mit Investitionskosten aus 2013 für 4,68 kWp

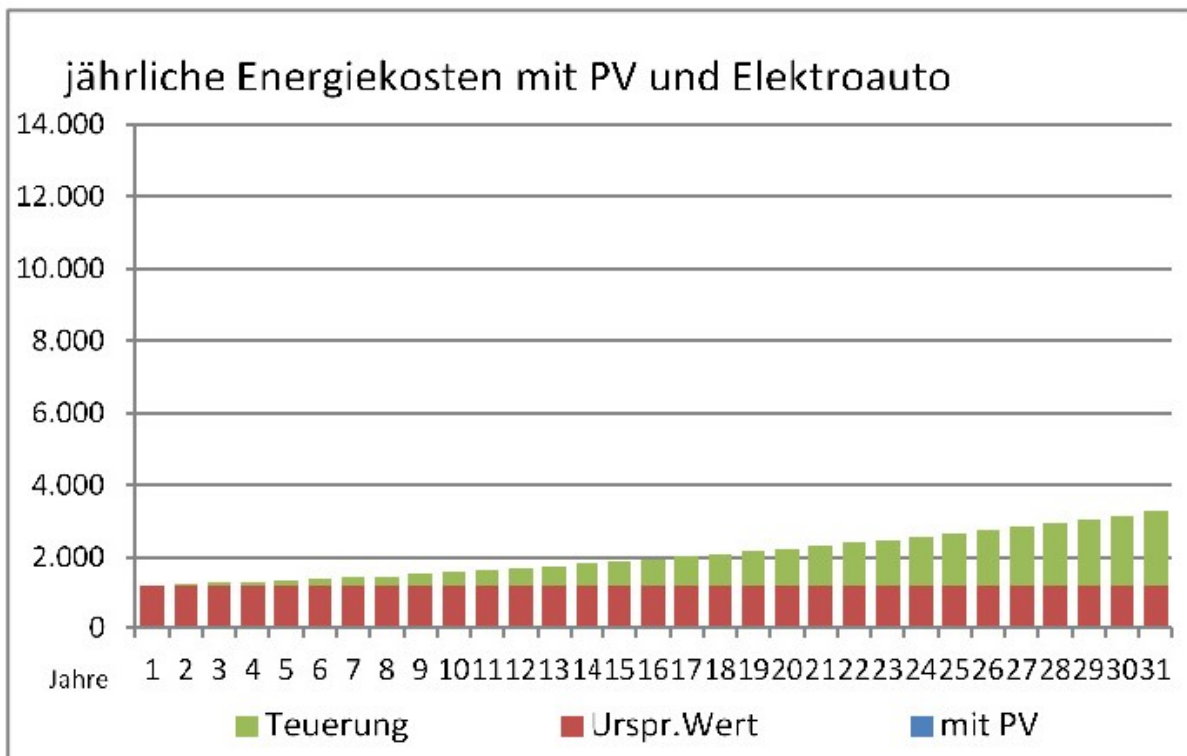
Berechnung Herstellungskosten je KWh bei PV					
Leistung	Fläche	Kosten brutto	Kosten netto	Menge Jahr	Menge 20 Jahre
4,68 KWP	30 qm	8.990 €	7.555 €	5.120	102.400
Investition		7.555 €		0,074 €	
Menge KWh		102.400	bzw.	7,38 ct	



Die Steigerung entspricht einer jährlichen Inflation von 3,5% auf bezogene Energiekosten.

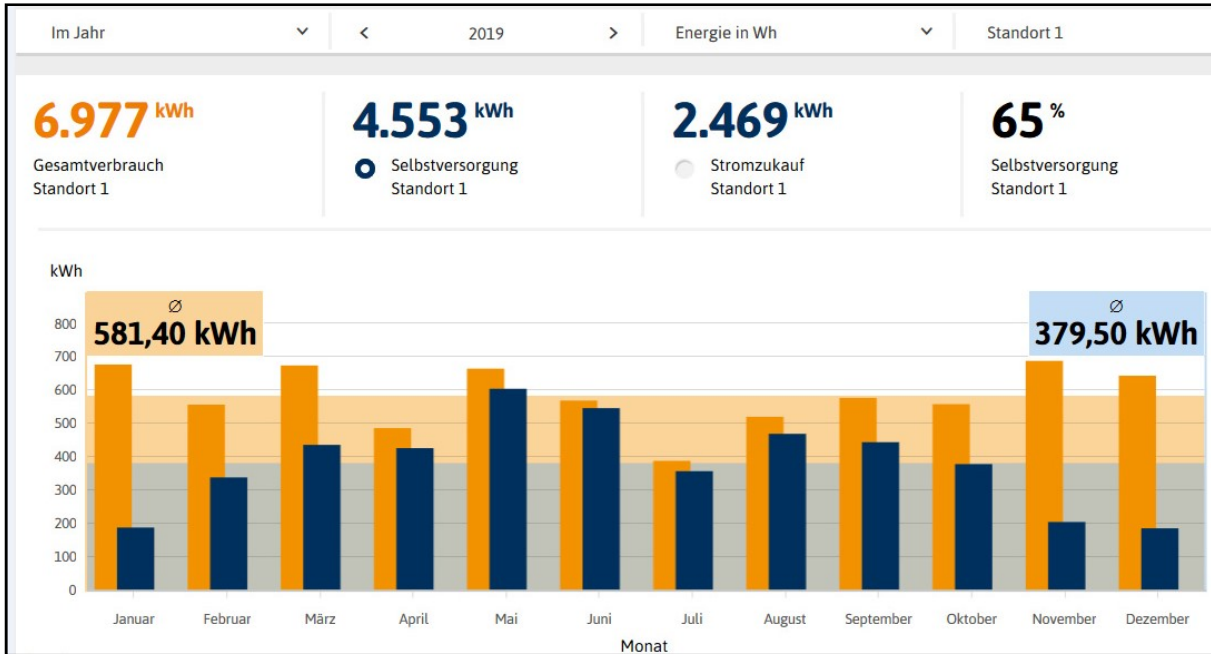


Die Steigerung entspricht einer jährlichen Inflation von 3,5% auf bezogene Energiekosten.

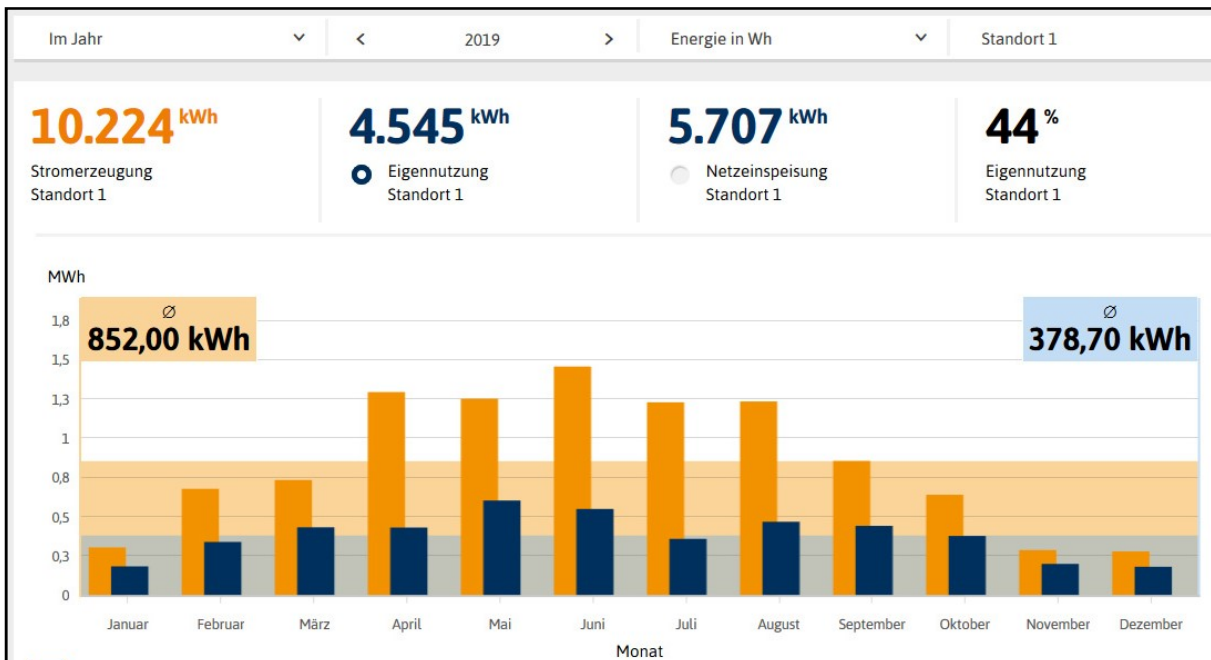


Der Ladestrom für das Elektroauto ist im Winter größtenteils extern an Ladesäulen geladen worden. Z.B. bei Maingau Energie zu 25 ct/ kWh. Im Sommer anteilig von der PV Anlage des eigenen Daches. Dieser Anteil konnte seit Beginn 2020 durch eine smarte Wallbox gesteigert werden das diese nur den jeweiligen Überschuss (ohne Netzbezug) in das Elektroauto lädt wenn es so gewünscht ist. Der Betriebsmodus kann per PC oder Smartphone einfach eingestellt und bei Bedarf angepasst werden.

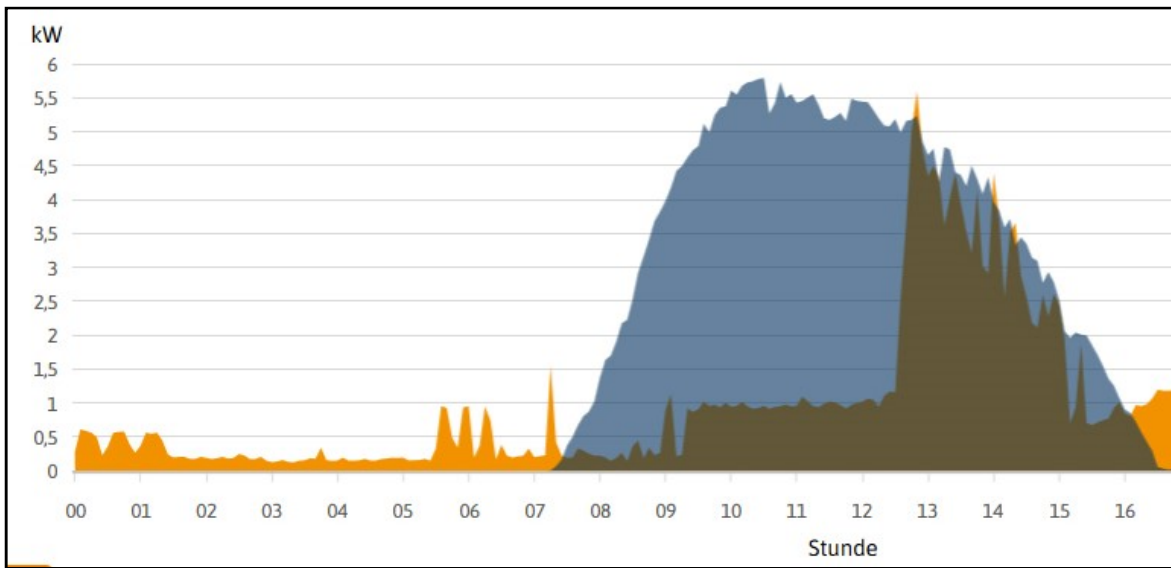
Autarkie



Eigenverbrauch



Smarte Ladung des Elektroautos angepasst an die aktuelle Leistung der PV Anlage im Tagesverlauf
 Die blaue Fläche von 7:00h bis 12:30h ist die eingespeiste Strommenge für die Ladung eines zweiten Elektroautos (während das andere unterwegs ist) aus eigenem PV Strom.



<https://jenni.ch/energie-karikaturen.html>

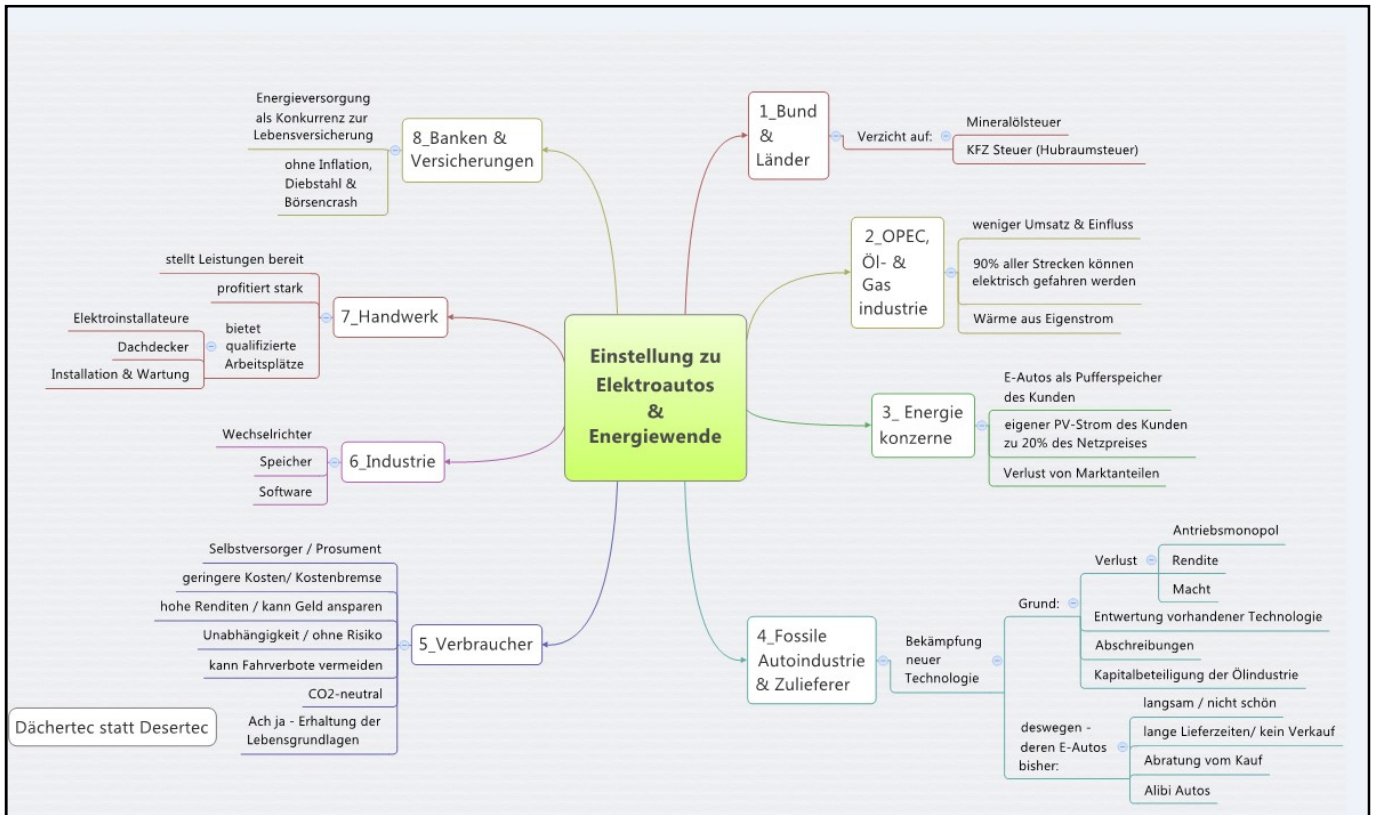


Die Menge Strom für 100 KM in meinem E-Auto ist die gleiche, wie zur Herstellung von 7 Liter Kraftstoff in der Raffinerie. Nur dass der Sprit im Verbrenner dann noch extra verbrannt werden muss.
Bei 80% Wärmeverlust im Verbrennungsmotor, zusätzlichen CO₂-Emissionen und Klimawandel.

E-Auto Verbrauch während der Urlaubsfahrt durch die Alpen. 10 kWh entsprechen ca der Energiemenge von 1 Liter Kraftstoff.

06:42		
ECO-Fahrbetrieb		
ECO-Niveau	Verlauf	
30.07.2019	131 km	10.1 kWh/100km
29.07.2019	434 km	8.8 kWh/100km
28.07.2019	78 km	9.5 kWh/100km
27.07.2019	287 km	10.0 kWh/100km

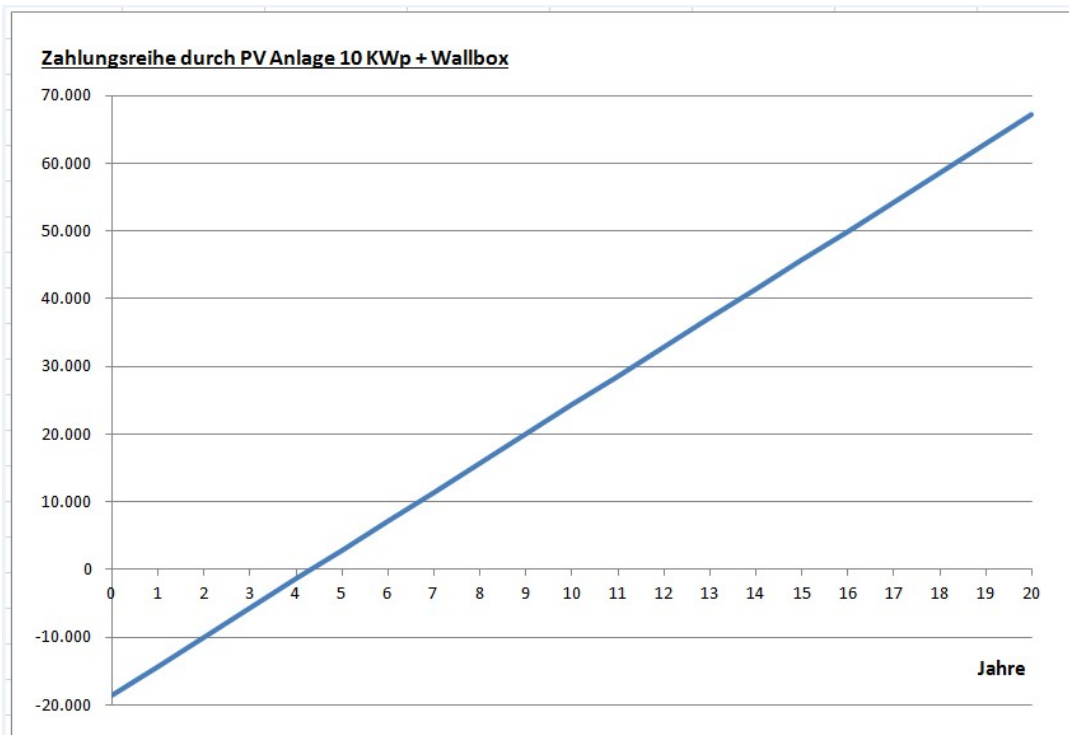
Zur Erzeugung von 1 Liter Kraftstoff fallen alleine in der Raffinerie 1,6 kWh Stromverbrauch an. Weitere Energiemengen durch den Transport in Pipelines etc sind hier noch nicht aufgeführt



Amortisationsdauern sind abhängig vom Verhältnis der Höhe der Investition und den erzielbaren Kapitalrückfluss pro Jahr (Einsparungen und Erlöse)

Amortisationsdauer und Kapitalrückfluss					
PV Anlage mit 10 KWp plus Wallbox					
30.000 KM Jahresfahrleistung (50% Ladung mit Eigenstrom)					
brutto	netto	KWp	Einsparungen:		
19.209,40	16.142,35	10	Kraftstoff	ersetzt durch Eigenstrom	1.500
			Kraftstoff	ersetzt durch Netzstrom	960
			Strom	Eigenverbrauch	480
			Strom	Einspeisevergütung	746
			KFZ Steuern		300
			Ölwechsel		300
PV	16.142		Wartung		4.286
Wallbox	2.400				
Summe	18.542				
Amortisationsdauer			entspricht		
AD	18.542		Kapital	23,1%	
	4.286		rückfluss		
			p.A.		
Jahre	4,33				

Erzielbare Amortisationsdauern und Kapitalrückflüsse bei Investition und Nutzung des Stroms als Fahrstrom für ein sparsames Elektroauto.



ⁱ Ohne gemäßigtes Klima und ohne Geld wird es ebenfalls schwierig [persönliche Anmerkung]

ⁱⁱ Jahresfahrleistung des E-Autos: 35.000 KM, PV: 10 KWp, Speicher 4,8 KWh, plus smarte Wallbox mit Überschussladung

ⁱⁱⁱ Zur Rohstoffproblematik: Kobalt findet sich nicht nur in Batterien von Elektroautos wo die anteilige Menge stets abgesenkt wird, sondern auch in jedem Liter Kraftstoff da Kobalt ein Mittel zur Entschwefelung ist. Dieses Kobalt geht dann allerdings durch den Auspuff an die Umgebung verloren.

Nachtrag: - Zitat eines Zukunftsforschers zum Thema

Lars Thomsen gehört zu den weltweit führenden Zukunftsforschern. Der 1968 in Hamburg geborene Trend- und Zukunftsforscher gilt als einer der einflussreichsten Experten für die Zukunft der Energie, Mobilität und Smart Networks. Seit seinem 22. Lebensjahr berät er als selbständiger Unternehmer Firmen, Konzerne, Institutionen und regierungsnahe Stellen in Europa bei der Entwicklung von Zukunftsstrategien und Geschäftsmodellen der Zukunft. Mittlerweile gehören mehr als 800 Unternehmen zu seiner persönlichen Referenzliste.



Zitat:

„Ich gehe davon aus dass wir uns im Jahre 2020 völlig selbstverständlich uns elektrisch bewegen werden - auch wenn da einige noch dran zweifeln ... aber es hat auch nur damit zu tun wie wir mit Energie umgehen.

Ich will Ihnen kurz eine Analogie geben was wir heute derzeit tun.

Es gibt Autohersteller die versprechen ihnen das Blaue vom Himmel und die sagen ihnen „wenn Sie diesen Wagen kaufen haben Sie Blue Efficiency“ oder ein grünes Auto - es ist wunderbar, es ist eine hocheffiziente Art der Fortbewegung und der Energieverwendung.

Glauben Sie das mal nicht.

In einem Liter Diesel oder Ottokraftstoff sind ungefähr 10 kWh thermische Energie. Das heißt, wenn Sie die verbrennen kriegen Sie 10 kWh thermische Energie raus. Und wissen Sie wieviel dieser thermischen Energie Sie in Form von Vortriebsenergie im Ottomotor umwandeln können? - maximal 20 %.

Der Rest ist einfach Abwärme. Wir machen da Feuer im Brennraum, ja, und durch die Ausdehnung der Luft und die Explosionskraft wird der Kolben nach unten gedrückt aber das Meiste ist Abwärme. Und wir können maximal 25% der Energie für Vortrieb nutzen mindestens 75% gehen verloren. Und Menschen sagen mir, ach das ist gut so, das ist ok, das geht nun mal nicht anders, da sind ja auch noch Effizienzen drin, da kriegen wir noch 3, 4, 5% raus, dann werden wir dann irgendwann (mit sehr viel Aufwand) auf 28% kommen.

Und jetzt haben wir es tatsächlich geschafft - in einem Zeitraum von nur 2% der menschlichen Kulturgeschichte, 2% !!! - haben wir 50% aller verfügbaren Ressourcen auf der Erde ausgebeutet, 50% des Öls, 50% von anderen Energieträgern, Kohle haben wir noch ein bisschen mehr - aber wir haben es geschafft in 2% der Kulturgeschichte der Menschheit die Erde zur Hälfte auszubeuten.

Ich drehe es jetzt mal um - Nehmen wie mal an Sie kriegen Besuch, am Wochenende, Sie kochen etwas gemeinsam, der Besuch kommt zu Ihnen und sagt „Danke für die Einladung!“ Wir haben Euch etwas mitgebracht. Eine richtig tolle Flasche Wein. „Castello Banfi Sumus“, Jahrgang 2000 aus der Toskana. Es gibt noch 600 Flaschen davon. 300 Franken die Flasche. Kostbare, knappe Ressource, kommt auch nicht wieder, genauso wie jeder Liter Erdöl den wir der Erde abringen. Sie machen den auf und riechen daran. Kein Kork. Wunderbar. Klasse. Ich freue mich riesig. Sie gehen zum Ausguss in der Küche und gießen 75% des Weines in den Ausguss. Was meinen Sie wie Ihr Besuch Sie anguckt? Was machst Du da, das ist eine knappe Ressource - die kommt nie wieder. Und Sie sagen. Wieso, wir können noch 25% davon trinken...!

Aber wenn Sie heute Abend in Ihr Auto steigen und nach Hause fahren tun Sie genau das.

Das werden Ihnen Ihre Kinder vorhalten. -

Im Elektroauto können wir über 90% der gespeicherten Energie in Vortrieb umwandeln. Weniger als 10% Abwärme. Es wird die Welt ziemlich stark verändern...“

Aus: Thomsen, Lars, 520 Wochen Zukunft-die zweite Dekade der großen Chancen, unter: <https://youtu.be/sHsPyymMZ4s>, [Minute 36:40 - 39:30] veröffentlicht am 09.11.2012 (abgerufen am 07.10.2020)