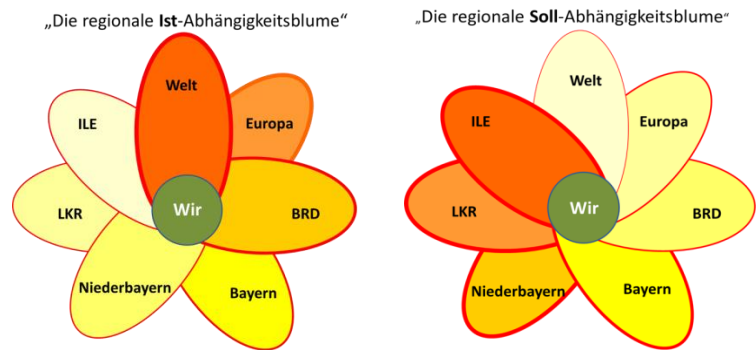


Ist-Stand >>> Soll-Stand



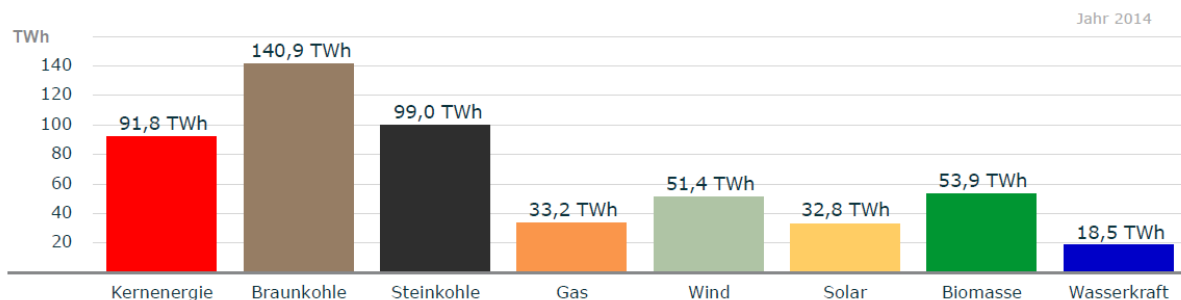
Begonnen hat die technische Mobilität mit der Dampfmaschine, dann folgte das Elektroauto, dann setzte sich der Verbrennungsmotor durch und dann ... das Wasserstoff oder wieder das Elektroauto?

Das Elektroauto ist vor seinem Benzin saufenden Verwandten entstanden. 1881 präsentiert Gustave Trouvé das erste voll funktionsfähige und alltagstaugliche Elektroauto auf der Elektrizitätsmesse in Paris – fünf Jahre vor dem Patent für Benz. 1899 fahren etliche Elektrotaxis durch New York, bevor das Benzin billig wird und der Verbrennungsmotor seinen Siegeszug startet.

Derzeitige Energiequelle für Elektromobilität:

**Nettostromerzeugung zur öffentlichen Stromversorgung
 Jahr 2014**

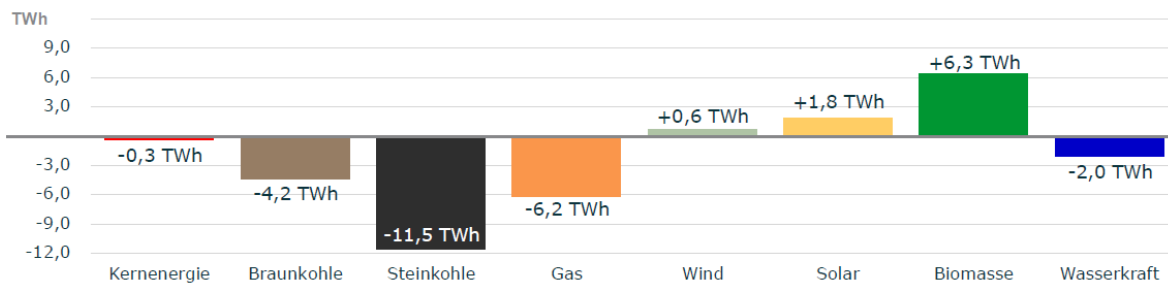
Nettostromerzeugung 2014



Quelle: Fraunhofer ISE; Energieträger zur Stromerzeugung 2014 in der BRD

Absolute Änderung der Nettostromerzeugung Jahr 2014 gegenüber 2013

Veränderung der Nettostromerzeugung: 2014 gegenüber 2013



Quelle: Fraunhofer ISE; Änderung Energieträger zur Stromerzeugung von 2014 gegenüber 2014 in der BRD

Elektromobilität als Endverbraucher ist richtig, aber es reicht nicht, da nur regenerativ erzeugter Strom für die E-Mobilität CO₂ vermeidet. Wer zu 100% erneuerbaren Strom für seine Elektromobilität verwendet, braucht auch keine Gedanken bezüglich sparen anzuführen, wenn bei der Erzeugung keine nennenswerten Umweltschäden auftreten.

Beispielrechnungen:

Wenn ein Elektrofahrzeug 13kWh/100km an Energie verbraucht und eine jährliche Fahrleistung von 20.000km angenommen wird, werden im Jahr 2600kWh Strom benötigt. Somit braucht der Elektrofahrer bilanziell betrachtet eine 2,6kWpk PV-Anlage. Mit einem Windrad in unserer Region, das ca. 4MiokWh erzeugt könnten wir 1500 Fahrzeuge versorgen. Die 179 Laufwasserkraftwerke im Landkreis Passau ohne die Kraftwerke an Donau und Inn speisen jährlich 52.500MWh elektrische Energie in das Versorgungsnetz ein. Dadurch können 20 Tausend PKW's elektrisch versorgt werden.

Vorteile der Elektromobilität:

1. Geringere Betriebskosten (Quelle: Autohaus Röhr in Passau)

| | e-Golf | Golf TDI |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| Versicherung | 489,90 € | 528,78 € |
| Service | 60,00 € | 145,00 € |
| Jahressteuer | 0,00 € | 234,00 € |
| Winterkomplettreder | 600,00 € | 600,00 € |
| Energieträger | 731,52 € | 1.286,10 € |
| Gesamt | 1.881,42 € | 2.793,88 € |

(Quelle: Autohaus Röhr in Passau)

| | Benzin | Diesel | Elektro |
|--|--------------------|--------------|-------------|
| Anschaffungspreis | 10.274 Euro | 12.095 Euro | 19.000 Euro |
| Laufende Kosten (Basis: 10.000 km/Jahr) | 15.998 Euro | 15.260 Euro | 12.917 Euro |
| - Batterieleasingrate | | | 5.334 Euro |
| - KFZ-Steuern | 186 Euro | 707 Euro | 157 Euro |
| - Versicherung | 2.785 Euro | 4.095 Euro | 2.785 Euro |
| - Energie | 9.975 Euro | 7.406 Euro | 3420 Euro |
| - Wartung/Instandhaltung | 3.052 Euro | 3.052 Euro | 1.221 Euro |
| Verkauf | - 1.114 Euro | - 1.114 Euro | - 334 Euro |
| Summe (Basis: 10.000 km/Jahr) | 25.158 Euro | 26.130 Euro | 31.583 Euro |
| Summe (Basis: 20.000 km/Jahr) | 39.299 Euro | 37.813 Euro | 36.558 Euro |

(Quelle: Landratsamt Passau)

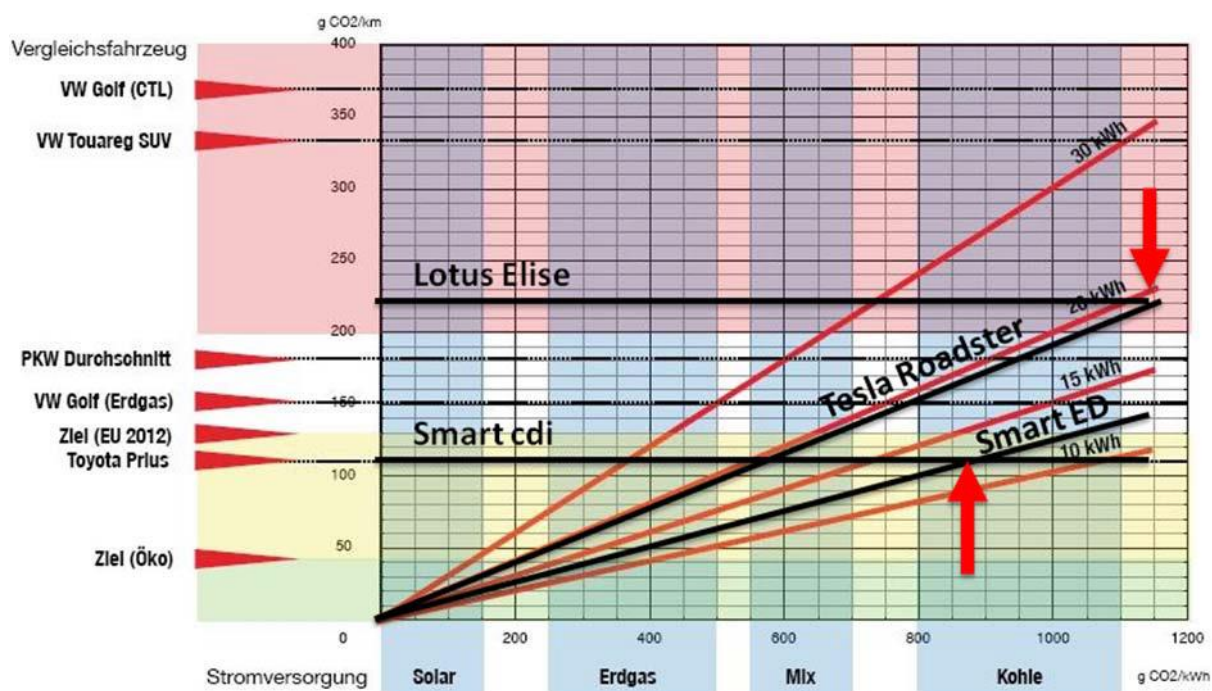
2. Geringerer Energiekosten (Quelle: Autohaus Röhr in Passau)

Golf TDI Verbrauch komb. 4,5 l / 100 km
 Dieselpreis lt. Bundeswirtschaftsministerium 1.429 €
 $1,429 \times 4,5 = 6,43 \text{ € pro } 100 \text{ km.}$

e-Golf Verbrauch komb. 12,7 kWh / 100 km
 Strompreis lt. Bundeswirtschaftsministerium 0,288 € / kWh
 $0,288 \times 12,7 = 3,66 \text{ € pro } 100 \text{ km.}$

3. Geringerer CO₂ Ausstoß

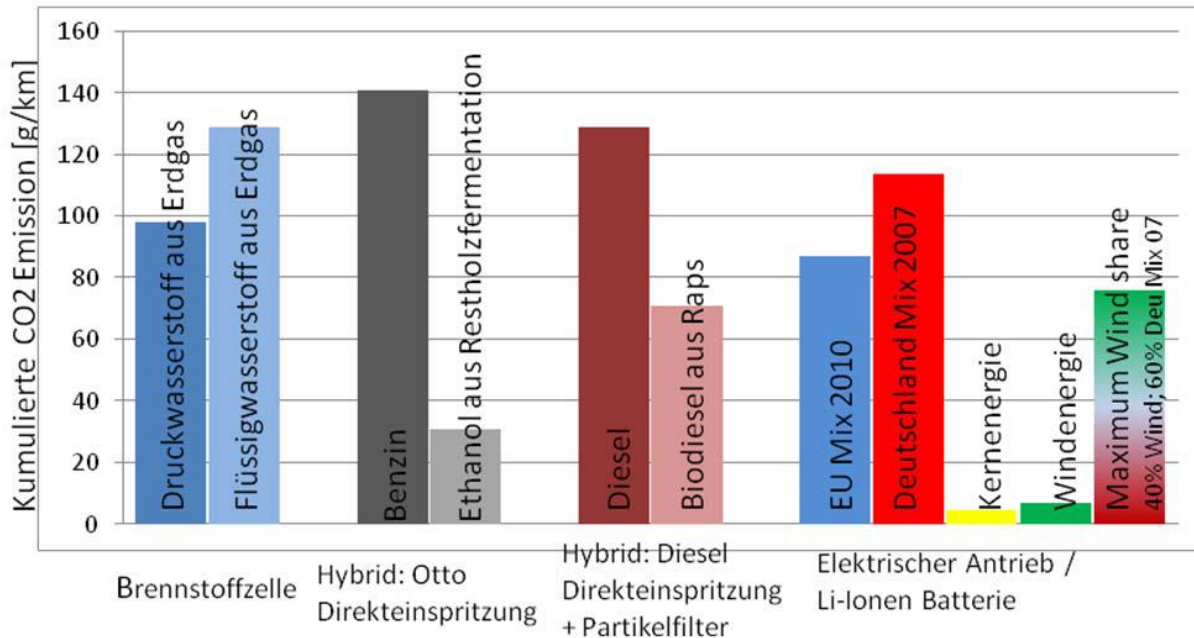
Bei der Elektromobilität wird das gesamte CO₂ in der Prozesskette, hauptsächlich im Kraftwerk, vor dem Fahrzeug emittiert, wohingegen bei Verbrennungsfahrzeugen über die ganze Prozesskette verteilt CO₂-Emissionen auftreten. Um bewerten zu können, wie hoch die tatsächlichen CO₂-Emissionsunterschiede sind, müssen sogenannte Well - to - Wheel Untersuchungen erfolgen. Dabei wird nicht nur der direkte CO₂-Ausstoß des Fahrzeuges betrachtet, sondern auch die Ganze Kette bis zurück zum Rohstoff. Vom Umweltbundesamt ist es möglich Kenndaten zu erlangen, die ganze Prozessketten beinhalten. Besonders interessant ist der KEV - Faktor. Er gibt den kumulierten Energieverbrauch an, der zur Herstellung eines Energieträgers nötig ist. Erst das ermöglicht einen repräsentativen Vergleich von Diesel -, Benzin- und Elektrofahrzeugen. Vergleicht man nun diese Daten mit den kumulierten CO₂-Emissionen bei der Stromherstellung kommt man zu dem Ergebnis, dass Elektrofahrzeuge, betrieben mit Strom aus dem Deutschland-Mix 2012, auch weniger CO₂ emittieren als vergleichbare Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren (siehe Abbildung)



Vergleich Elektroantrieb vs. Verbrennungsmotor (Quellen: DGS, KBA, www.alle-autos-in.de)

Wenn das Aufladen der Batterien durch sogenannte Smart Grids intelligent betrieben wird und diese bei Wind- oder PV-Stromüberschuss geladen werden, kann sogar ein noch weitaus niedrigerer Wert erreicht werden. Auch im Vergleich mit anderen fortschrittlichen Technologien schneidet die

Elektromobilität sehr gut ab. (siehe: Abbildung). Wasserkraft und Photovoltaik sind nicht aufgeführt. In der Abbildung würden diese noch besser als Windenergie abschneiden.



Prognose für 2010 am Beispiel der Kompakwagenklasse (Quellen: Daimler PrognoseTool, BMU)

VERORDNUNG ZU CO₂-EMISSIONEN

Im Zuge des EU-Klimapaketes wurde eine Verordnung zu CO₂-Emissionen von Neuwagen verabschiedet. Die letzte Neuerung dieser Verordnung geschah am 17.12.2008.

Hier sind die wichtigsten Daten aus dem Protokoll des Berichterstatters Guido Sacconi (SPE, Italien) zusammengefasst:

- Gestaffelter Grenzwert der Neufahrzeuge von 130 g/km:
 - 2012: 65%
 - 2013: 75%
 - 2014: 80%
 - 2015: 100 % ☹ 130,0 g/km (ca. 5,5 l/100km)
 - 2020: ☹ 95 g/km (ca. 4l/100km) (2013 nochmals überprüft)
- Super Credits für Autos die weniger als 50 g/km (ca. 2 l/100km) emittieren:
 - 2012+2013: Faktor 3,5
 - 2014: Faktor 2,5
 - 2015: Faktor 1,5

- Bei Überschreiten der Grenzwerte werden von 2012 bis 2018 folgende Geldbußen fällig:
 - 5 Euro für ein Gramm CO₂ zuviel
 - 15 Euro für zwei Gramm CO₂ zuviel
 - 25 Euro für drei Gramm CO₂ zuviel
 - 95 Euro für jedes weitere Gramm zuviel

Der Gesetzgeber lässt sich viel Zeit bei der Förderung der Elektromobilität!

Nachteile der Elektromobilität:

1. Ressourcenverbrauch durch chemische Energiespeicher

Der Lithium-Ionen-Akkumulator ist eine ausgesprochen flexible Technologie. Materialien in unterschiedlicher Kombination kommen dabei zum Einsatz. Sollte der Verbrennungsmotor in absehbarer Zeit ausgemustert und die globale Fahrzeugflotte mehr und mehr elektrisch angetrieben werden, wächst dem Lithium-Ionen-Akku eine Schlüsselrolle zu.

Wie sieht dieser Übergang von der Ressourcenseite her aus? Wie steht es mit der Verfügbarkeit von Lithium, Kobalt, Nickel oder Kupfer? Wie könnte die Recyclierung der Materialien organisiert werden? Mit diesen Fragen befasst sich die deutsche Innovationsallianz Lithium-Ionen-Batterie – LIB 2015 aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Ihr Sprecher ist Professor Martin Winter aus Münster.

Unsere Fahrzeuge sind „Stehzeuge“ und werden 96% der Anschaffungszeit nicht benutzt. Das Teilen Fahrzeugen und technischen Gegenständen mit anderen ist einer der einfachsten Möglichkeiten Ressourcen einzusparen und unsere finanziellen Mittel sinnvoller einzusetzen.

2. Reichweite

| Modell (Variante) | Reichweite (km) | Energiespeicher (kWh) | Ladedauer an 230-V-/ 400-V- Anschluss (h) | Leistung (PS) | Max. Geschwindigkeit (km/h) |
|--|--------------------|--------------------------|---|------------------|-----------------------------------|
| Tesla Model S | 500 | 85 | 20 / ca. 8 | 367 | 200 |
| Tesla Roadster | 340 – 400 | 53 | 20 / 1,5 – 2 | 292 | 200 |
| Renault ZOE | bis 210 | 22 | 6-9 / 0,5 | 88 | 135 |
| Renault Kangoo Z.E. | 170 – 200 | 22 | 6-8 / - | 60 | 130 |
| Nissan Leaf | ca. 175 | 24 | 12 / 0,5 | 109 | 140 |
| Nissan e-NV200 | bis 170 | 24 | 10 / 0,5 (80%) | 109 | 123 |
| THINK City (ZEBRA-Akku) | 160 | 28,3 | 7,5 – 10 / - | 46 | 100 |
| Volkswagen e- Golf | 130 (bis 190) | 24,2 | 8 / 0,5 | 115 | 140 |
| Volkswagen e- up! | 160 | 18,7 | 5 – 6 / 0,5 | 82 | 130 |
| Mitsubishi i-MiEV | ca. 150 | 16 | 6 / 0,5 | 67 | 130 |
| smart fortwo electric drive (3. Gen.) | 140 | 17,6 | 8 / - | 75 | 120 |
| BMW i3 | 130 – 160 | 22 | 6-8 / 0,5 | 170 | 150 |
| mia electric | <100 (<130) | 8 (12) | 3 (5) / - | 24 | 110 |
| Renault Twizy (Urban) | 100 | 7 | 3,5 / - | 17 | 80 |

Bei im Freien geparkte Fahrzeuge und bei kalter Witterung ist die Reichweite erfahrungsgemäß um 40% reduziert.

**Der Verband Bayerischen Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (VBEW) hat eine sehr gute Informationsübersicht bezüglich Elektromobilität veröffentlicht.
Suche unter Google „VBEW Elektromobilität“**

Dokumentenzusammenfassung durch Mitglied Bürgerenergiestammtisch

Anmerkungen und Ergänzungen erwünscht an Josef Pauli, E-Mail: stammtisch@fachlexika.de

Initiatoren und Unterstützer:



Kath. Landvolk-Bewegung Land Passau, Kath. Erwachsenen-Bildung in Stadt & Landkreis Passau e.V., Bund Naturschutz in Bayern e.V., Kommunen der ILE Passauer Oberland e.V. (Aicha vorm Wald, Eging am See, Fürstenstein, Markt Tittling, Witzmannsberg, Neukirchen vorm Wald, Ruderting, Büchlberg, Salzweg und Tiefenbach) Kommunen der ILE Ilzer Land e.V. (Hutthurm, Röhrnbach, Ringelai, Fürsteneck, Perlesreut, Thurmansbang, Schönberg, Saldenburg, Grafenau, Schöfweg, Innernzell und Eppenschlag)