

Björn Harmening

E-Mobilität und Energieerzeugung in Niedersachsen

Eine Arbeit im Rahmen des Strategiedialogs E-Mobilität der
niedersächsischen Landesregierung und der IG Metall



Ascia in Silva Streitschriften

Björn Harmening

E-Mobilität und Energieerzeugung in Niedersachsen

Ascia in Silva Streitschriften



Björn Harmening

E-Mobilität und Energieerzeugung in Niedersachsen

© 2019 Ascia in Silva eBooks – Björn Harmening

Kontakt: bjorn-harmening@t-online.de

<http://www.ascia-in-silva-ebooks.homepage.t-online.de>

I. Einleitung

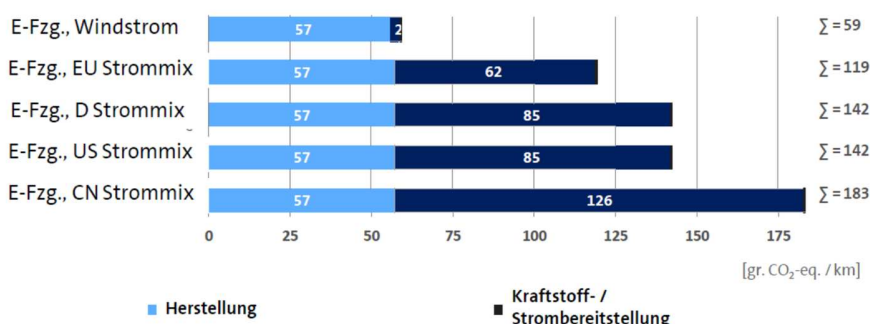
Die europäische Gesetzgebung zur Reduzierung des Ausstoßes von CO₂ führt künftig zu einer drastischen Veränderung vor allem im Verkehrssektor. Das Ziel, im Flottendurchschnitt der Automobilhersteller nur noch **95 g/km** Ausstoß bis **2020**, und bis **2030** noch **66,5 g/km** zuzulassen, zwingt die Branche zu einem Umdenken der bisherigen Strategie bei den Antriebsarten. Auch moderne Dieselmotoren, die im Schnitt einen etwa 15-20% geringeren CO₂-Ausstoß aufweisen, als vergleichbare Otto-Motoren, können diese durch die EU beschlossenen Ziele nicht mehr erreichen. Jedes Gramm Verfehlung kostet die Automobilhersteller demnach bis zu **400 Millionen Euro** und kann somit zu Strafzahlungen in Höhe mehrerer Milliarden Euro führen.

Aus diesem Grund haben sich Hersteller, wie z.B. der Volkswagen Konzern dazu entschlossen, ihren Fokus künftig auf Elektromobilität und dabei in erster Linie zunächst auf batteriebetriebene Antriebe zu setzen. Dazu hat es in Niedersachsen bereits Investitionsentscheidungen zum Umbau der Fahrzeugherstellung mehrerer Standorte wie etwa Emden und Hannover und auch für Komponentenstandorte wie Salzgitter gegeben. Unstrittig ist dabei die Tatsache, dass eine wirkliche (und auch notwendige) Reduzierung der Emissionen im Verkehrssektor nur dann erfolgt, wenn die indirekte Energieerzeugung für die Antriebstechnologie – also die Erzeugung des Stromes für die Batterien CO₂-neutral stattfindet.

Deshalb ist es notwendig, diese Energieerzeugung durch die sogenannten Erneuerbaren Energieformen (EE) umzusetzen, wobei die Energiewende in Niedersachsen und Deutschland insgesamt deutlich beschleunigt werden muss. Dies ist darüber hinaus auch bei der Betrachtung des CO₂-Profils eines Fahrzeuges über dessen gesamte „Lebenszyklus“, also von der Herstellung, über die Nutzung bis zum Recycling relevant. Die folgende Graphik¹ zeigt am Beispiel eines Mittelklasse-Wagens den Einfluss des Strom-Mix auf die Emissionsbilanz.

Einfluss des Strom-Mixes auf CO₂-Profil von Elektrofahrzeugen

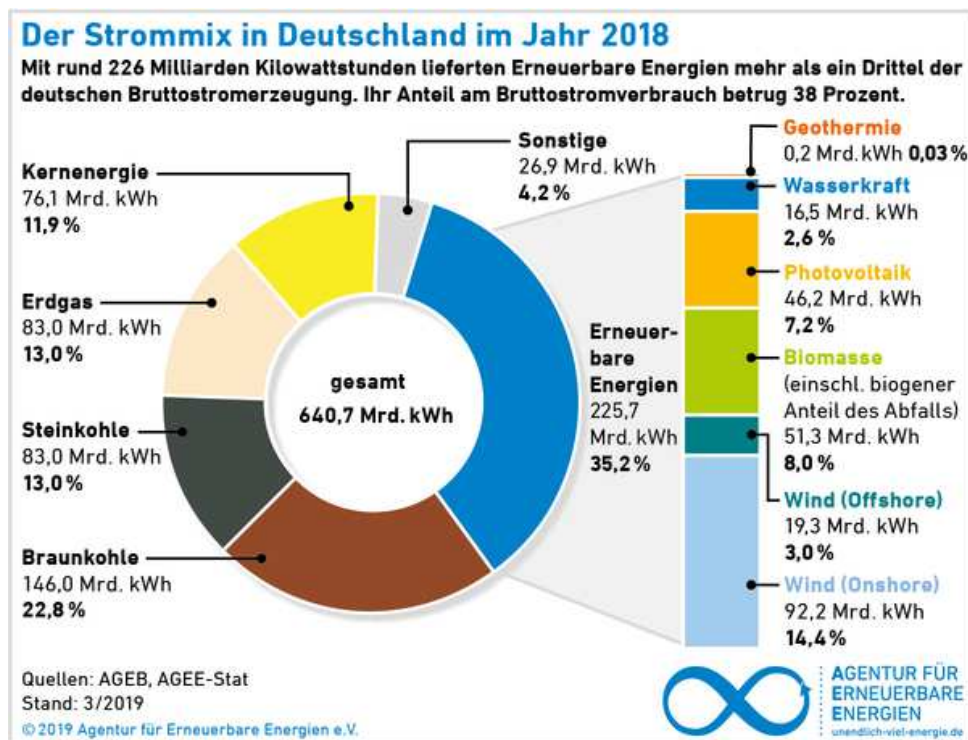
Basis Golf, 200.000 km Laufleistung, Stand 2017



¹ Graphik: Fachreferat Betriebsrat VW Wolfsburg

Hierbei wird deutlich, dass neben der Aufladung der Batterien auch die Stromerzeugung im Produktionsprozess der Fahrzeuge und ihrer gesamten Komponenten eine große Rolle spielt. Die verschiedenen Szenarien zeigen die Bilanzen innerhalb der bisher vorhandenen Energieerzeugungsvarianten in Deutschland, den USA und Europa. Eine deutliche Reduzierung der Belastung erfolgt demnach nur mit einer Stromerzeugung durch Regenerative, in diesem Fall durch Windstrom. Angesichts des derzeitigen Strom-Mix in Deutschland mit einem zwar deutlich steigenden Anteil an EE, aber einem noch immer sehr hohen Grad an Strom aus Braun- und Steinkohle, kann eine tatsächlich CO₂-neutrale Verkehrswende durch die E-Mobilität nicht erfolgen. Es sind also erhebliche Anstrengungen und Investitionen notwendig. Der Strategiedialog Automobilwirtschaft Niedersachsen stellt entsprechende Handlungsempfehlungen an die niedersächsische Landesregierung aus.

II. Energieerzeugung und in Deutschland und Niedersachsen



Die Zusammensetzung der Stromerzeugung (ohne Wärmeenergie) in Deutschland hat sich in den letzten beiden Dekaden deutlich verändert. Der Anteil an Erneuerbaren Energien (Wind on- und offshore, Solar, Wasser, Bio-Thermie) ist seit 1990 von ca. 0,5% auf rund 38%² (2018) angestiegen. Das entspricht etwa 226 Terrawatt an Jahresleistung und übersteigt deutlich den Bereich der Stromerzeugung aus Erdgas (83 TW, 13%) und Atomstrom (76,1 TW, 11,9%). Der Anteil an Kohlestrom ist jedoch noch auffällig stark im Mix vertreten, wobei die Braunkohle mit 146 TW und somit 22,6% gegenüber der Steinkohle mit 83 TW (13%) die größere Menge an

² Quelle: Umweltbundesamt

Strom (aber eben auch CO²) erzeugt. Sonstige Erzeugungsarten sind laut Graphik der Agentur für EE³ mit 26,9 TW und somit 4,2% vertreten. Diese Zahlen sind natürlich nur eine Momentaufnahme des Jahres 2018, aber insgesamt ist dies die momentan übliche Zusammensetzung bei der Stromerzeugung in Deutschland.

Lässt man für den Augenblick einmal den Atomstrom und seine (angebliche) CO²-Neutralität außer Acht, dann ergibt sich angesichts der in der Einleitung erwähnten Notwendigkeit der Veränderung unserer Energieerzeugung die Tatsache, dass der Anteil der Kohleverstromung und somit rund 36% der deutschen Stromerzeugung hin zu erneuerbare Energieformen gewandelt werden muss. Da der Ausstieg aus der Atomenergie und somit das Laufzeitende der Reaktoren jedoch auch beschlossen ist, erhöht sich der notwendige Wandel auf etwa 48%.

Diese Zahlen machen zunächst deutlich, welch ein Kraftakt an zeitlich und technisch angespannter Umwandlung und welcher hohe Aufwand an öffentlichen und privaten Investitionen dahinterstecken. Bei der Betrachtung der Einsparung an Emissionsausstoß durch den bisherigen Anstieg der EE zeigt sich laut Umweltbundesamt jedoch, dass es sich offensichtlich lohnt. So werden **184 Millionen⁴ Tonnen** CO² durch die Erneuerbaren eingespart.

In Niedersachsen sieht das Verhältnis von regenerativen zu herkömmlichen und somit zu ersetzenden Energieerzeugungsarten etwas positiver als im Bund aus. Neben dem Erdgas als relevanter Energieträger ist vor allem die Windenergie (on- und offshore) stark angestiegen. Die Erzeugung aus Steinkohle (etwa 12%) und die beiden sich noch am Netz befindlichen Atomkraftwerke Grohnde und Emsland mit ebenfalls knapp 12%⁵, machen also zusammen einen Anteil von rund 24% der etwa 29.000 MW an installierter Kraftwerkleistung im Bundesland aus. Das bedeutet, es müssen **7000 MW** ersetzt werden, legt man die derzeitige Stromerzeugung, bzw. den derzeitigen Verbrauch zugrunde. Klar ist bei dieser Definition natürlich, dass der in Niedersachsen erzeugte Strom nicht nur hier verbraucht wird, sondern es durch die Verbundnetze zu einer bundesweiten Nutzung der Energiemengen kommt – aber die Leistung insgesamt würde beim Ersetzen der nicht regenerativen Energieformen gleichbleiben.

III. Stromverbrauch in Deutschland

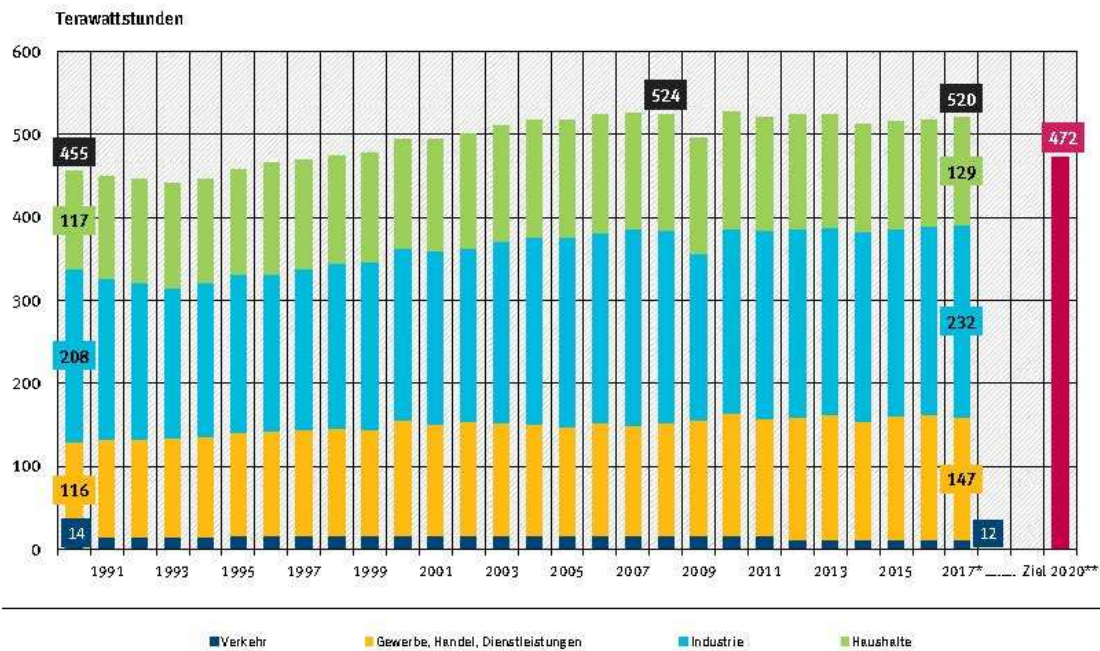
Bevor es zur Handlungsempfehlung in diesem Text kommt, sollte man sich zunächst noch einmal mit dem Thema Verbrauch (auch Mehrverbrauch beim Anstieg von E-Mobilität), sowie mögliche Einsparmöglichkeiten der Energie befassen, weil dies in einem unmittelbaren Zusammenhang mit notwendigen Handlungsweisen und Investitionen steht. In Deutschland gibt es seit rund 10 Jahren einen relativ gleichbleibenden Verbrauch von etwa **520-530 Terrawattstunden (TW/h)**. Wie in der folgenden Graphik ersichtlich ist, teilt sich dieser Verbrauch in etwa 25% Privathaushalte, 45% Industrie und ca. 28% Gewerbe und Handel. Der Verkehr verbraucht zudem noch rund 2%.

³ Strommix 2018, Deutschland

⁴ www.umweltbundesamt.de

⁵ Karte „Kraftwerksleistungen 2016“, UBA

Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektoren



* vorläufige Angaben; Angaben inklusive Export

** Energiekonzept der Bundesregierung 2010: Senkung des Stromverbrauchs um 10 % gegenüber 2008

Quelle: Umweltbundesamt auf Basis des Energiebilanzens: Auswertungstabellen zur Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2017, Stand 07/2018

Zu den Zielen des Bundes gehört es, den Stromverbrauch insgesamt zu reduzieren, wobei das Umweltministerium für 2020 **472 TW/h** – also rund **50 TW/h** an Einsparung formuliert hat. Dies ist zwar ein sehr anspruchsvolles Ziel, würde aber bedeuten, dass mit dieser Einsparung deutschlandweit über die Hälfte der Stromproduktion aus Steinkohle, oder nahezu 2/3 der Produktion aus Atomkraft entfallen könnte. Angesichts der derzeitigen Anteile am Gesamtverbrauch hätte dies zur Folge, dass die Privathaushalte 12,4 TW/h, die Industrie 22,3 TW/h, Handel und Gewerbe 14,3 TW/h und der Verkehr 1,15 TW/h einsparen müssten.

Hinzufügen muss man bei dieser Betrachtung noch, dass die *Gesamtleistung* der Stromproduktion in Deutschland bei ca. 615 TW/h liegt, so dass jährlich etwa 60-80 TW/h ins europäische Ausland exportiert werden können. Dass ebenfalls Strom importiert wird, hat etwas mit Preisentwicklungen und dem europäischen Verbundnetz zu tun. Deutlich wird aber, dass mehr Strom produziert als verbraucht wird – das ist wichtig für die Diskussion um die Frage, was durch die E-Mobilität an zusätzlichen Belastungen hinzukommt, die vor allem von Kritikern des Batterieantriebes geäußert werden.

Rechnet man anhand des Beispiels eines derzeit handelsüblichen eGolf der neuen Generation einmal Leistung und Verbrauch (100 KW Motorleistung, Verbrauch von rund **35,8 KW/h** auf 100km⁶) mit einer durchschnittlichen jährlichen Fahrleistung von **14.000 km** hoch, so kommt man bei angenommenen 1 Million E-Fahrzeugen (**zwischen 20-50KW/h** Verbrauch) auf einen zusätzlichen Jahresverbrauch von **2,8 bis 7 TW/h**. Das ist also selbst bei steigenden Volumen an

⁶ Auto-motor-sport.de – Bericht neuer eGolf

Batteriefahrzeugen ein durchaus zu stemmender Mehrverbrauch an Leistung, legt man die bisherigen durchschnittlichen Zahlen der Stromerzeugung in Deutschland, weitere Kapazitäten und mögliche Einsparpotenziale zugrunde. Probleme mit der Netzstabilität könnten jedoch durchaus bei einigen Szenarien des Ladeverhaltens der Nutzer entstehen, die zwar sehr theoretisch sind, aber bedacht werden müssen. Zudem muss die Frage der generellen Möglichkeit zum Laden in städtischen Ballungsgebieten geklärt werden.

In diesem Text soll es jedoch – bedingt durch die Aufgabe der Arbeitsgruppe innerhalb des Strategiedialogs Automobilwirtschaft Niedersachsen – um die Umsetzung der Stromerzeugung hin zu CO²-Neutralität und somit zu einer tatsächlichen Verringerung der Emissionen durch die E-Mobilität gehen. Zudem konzentriert sich diese Handlungsempfehlung an die niedersächsische Landesregierung auf das Bundesland.

IV. Fazit und Empfehlungen

Angesichts der in diesem Text dargestellten Zahlen könnte man natürlich zunächst argumentieren, dass eine CO²-neutrale E-Mobilität schon heute umgehend möglich wäre – die Nutzer müssten ihren Ladestrom eben nur aus den ausreichend vorhandenen Erneuerbaren Energieformen beziehen. Das lässt jedoch außer Acht, dass die Energiewende ohnehin fortgeführt werden muss, damit Deutschland seine selbstgesteckten und in dem Pariser Klimaabkommen vereinbarten Ziele erreicht, von denen das Land bis jetzt noch weit entfernt ist. Je stärker der batteriebetriebene Verkehr jedoch hinzukommt, desto notwendiger wird die generelle Umstellung der Energieerzeugung – zumal weder das eine, noch das andere von heute auf morgen umsetzbar sein wird. Aus diesem Grund folgt diese Handlungsempfehlung weiterhin dem Ziel, die CO²-intensive Energieerzeugung zu reduzieren und zu ersetzen.

Bei den EE spielt in Niedersachsen vor allem die Onshore-Windenergie eine wichtige Rolle. Laut der Statistik-Seite „Statista“ gab es 2018 etwas über 6300⁷ Windanlagen im Bundesland. Die Leistung wird vom Bundesverband Windenergie mit derzeit 11165⁸ MW, also mit einer durchschnittlichen Leistung/Anlage von 1,7-2 MW angegeben. Neuere Anlagen erreichen demnach eine Leistung von 3,2 MW. Die Solarenergie erzielt laut der Landesinfo-Bundesland Niedersachsen einen Anteil von 2,3% der gesamten Stromerzeugung und ist somit in der Betrachtung realistischer Szenarien im Moment noch zu vernachlässigen.

Legt man nun die in diesem Text weiter oben beschriebenen rund 7000 MW Kraftwerksleistung zugrunde, die aus konventionellen Energieträgern (Steinkohle, Atom) stammen und ersetzt werden müssen, so ergibt sich bezogen auf Windkraft rein rechnerisch ein Bedarf von bis zu 2200 Anlagen moderner Leistung an Ersatzkapazitäten. Darin ist natürlich die Frage der Versorgungssicherheit (z.B. bei Flauten) nicht enthalten. Zudem zeigt das aktuelle Beispiel der Schwierigkeiten des Regionalverbandes Großraum Braunschweig, seine Planungen in Bezug auf neue Windkraftanlagen umzusetzen, dass es noch Klärungen im Hinblick auf ausgewählte Standorte und damit verbundene Richtlinien gibt. Von daher ist der alleinige Fokus auf die Windenergie

⁷ www.statista.de

⁸ Bundesverband Windenergie

wahrscheinlich nicht zielführend für die kurzfristige Planung. Hier bietet sich die weitere Nutzung von Erdgas in entsprechenden Kraftwerken (auch im Umbau, siehe Hüttengas-Kraftwerk Salzgitter Drütte und Kraftwerkspark in Wolfsburg) als Zwischenlösung mit dezentralen Kraftwerken an. Zudem wird das Thema Wasserstoff als Energieträger und als Kraftstoff künftig mit Sicherheit eine wichtige Rolle in der Frage der Energieerzeugung und Speicherung, sowie der Mobilität spielen. Die Techniken sind vorhanden und ausbaubar, es muss nur politisch gewollt sein.