

100% Klimaschutz

KLIMA
Initiative



Was treibt dich an?

Wissenswertes zum Thema Elektromobilität



**LANDKREIS
OSNABRÜCK**



Wozu diese Broschüre?

Die Elektromobilität rückt zunehmend in den Fokus der Öffentlichkeit. Die Diskussion ist jedoch leider häufig unsachlich, denn des Deutschen liebstes Kind, das Auto, polarisiert. Für Viele ist der Pkw zunächst einmal ein Symbol für Freiheit, Wirtschaftskraft und Fortschritt, anderen ist der motorisierte Individualverkehr mit seiner Umweltbelastung, dem Platzbedarf und den Sicherheitsgefahren ein Dorn im Auge. Je nach Haltung zum Automobil orientiert sich die Diskussion über Elektrofahrzeuge weniger an Fakten als an „gefühltem Wissen“, Halbwahrheiten, Ängsten und Emotionen.

Um mehr Sachlichkeit in die Diskussion zu bringen, hat der Landkreis Osnabrück diese Informationsbroschüre zusammengestellt, in der die wichtigsten Aspekte der automobilen Elektromobilität schlaglichtartig beleuchtet werden.



#klimainitiative

Klimaschutz

Der Ausstoß von Treibhausgasen führt zu einer Erhöhung der Temperaturen und setzt so einen menschengemachten Klimawandel in Gang. Soll diese Entwicklung gestoppt werden, muss der Ausstoß von Treibhausgasen reduziert werden. **Jede Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Erdgas, Öl oder eben auch Benzin und Diesel erzeugt Treibhausgase.**

Das wichtigste Treibhausgas ist Kohlenstoffdioxid, kurz CO₂. Ein treibhausgasfreier und damit klimafreundlicher Antrieb ist nach derzeitigem Stand der Technik am besten mit Elektromotoren möglich. Sie ermöglichen es, elektrischen Strom zur Fortbewegung zu nutzen, der z. B. aus Wind- oder Sonnenenergie erzeugt wurde.

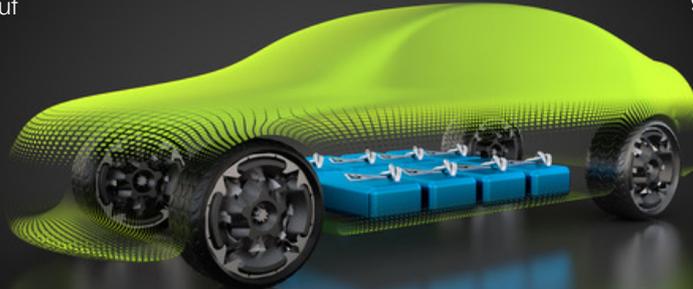
Aktuell stammt bundesweit etwa ein Drittel des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen, Tendenz steigend. Im Landkreis Osnabrück sind es bereits 80%. **Damit ist der Betrieb eines Elektroautos bereits jetzt deutlich klimafreundlicher als der eines Verbrennerfahrzeuges.** Etwas komplizierter wird es, wenn man zusätzlich die Herstellung des Fahrzeugs unter die Lupe nimmt: Die Herstellung des Akkus verbraucht derzeit noch sehr viel Energie, dazu später mehr.

Da aber auch bei der Herstellung der Fahrzeuge zunehmend Strom aus erneuerbaren Quellen genutzt wird, verbessert sich die Treibhausgasbilanz von E-Fahrzeugen von Jahr zu Jahr und kann in Zukunft bei null liegen. Mit Verbrennungsmotoren ist das naturgemäß unmöglich.

Das Elektroauto

Technologie

Elektroautos sind keineswegs eine neue Entwicklung. Bereits 1888, also nur zwei Jahre nach der Erfindung des benzingetriebenen „Patent-Motorwagen“ durch Carl Benz, wurde in Coburg der „Flocken – Elektrowagen“ gebaut, der als erstes Elektroauto gilt. In der Folge entwickelte sich die Fahrzeugtechnik auf elektrischer und benzinbetriebener Basis zunächst parallel. Wegen niedriger Ölpreise und aufgrund der größeren Reichweite setzten sich die Verbrenner zu Beginn des 20. Jahrhunderts schließlich durch, während E-Fahrzeuge nur Nischen besetzen konnten. Seit 1990 erlebt der Elektroantrieb eine Renaissance und die Entwicklung – insbesondere in der Akku-Technik – hat wieder an Fahrt aufgenommen.



Der Elektromotor hat gegenüber dem Verbrennungsmotor einige grundlegende Vorteile: Mit seinen wenigen beweglichen Teilen kann er elektrische Energie sehr direkt in Bewegung umsetzen. Dabei ist er fast lautlos, vibrationsfrei und hat einen sehr hohen Wirkungsgrad. **Die Energie wird zu 80 - 90 % in Bewegung umgesetzt (bei einem Verbrennungsmotor werden 50 - 70 % des Treibstoffs zu Abwärme verbrannt).** Beim Elektromotor steht über die vollständige Drehzahlbreite die gesamte Leistung zur Verfügung, weshalb ein E-Auto auch kein Getriebe und keine Kuppelung braucht. Die Folge ist – je nach Motorleistung – auch eine zügige Beschleunigung.

Weitere Teile, auf die ein Elektroantrieb gegenüber dem Verbrenner verzichtet, sind Einspritzanlage bzw. Vergaser, Anlasser, Auspuffanlage, Zahnriemen und Kraftstofftank.

Was das E-Fahrzeug zusätzlich benötigt, ist der Akku und die dazugehörige Steuerungselektronik. Aktuell werden in erster Linie Lithium-Ionen Akkus verbaut. Diese bestehen aus verschiedenen Materialien, darunter Nickel, Mangan, Kobalt, Graphit und natürlich Lithium – je nach Hersteller zu unterschiedlichen Anteilen. Gleichzeitig wird in der Batterietechnik auch mit vielen anderen Stoffen experimentiert, so dass kaum abzusehen ist, wohin die Entwicklung in den nächsten Jahren geht.

Da Kobalt bezüglich der Produktionsbedingungen als problematisch gilt, haben einige Batteriehersteller den Anteil mittlerweile drastisch gesenkt. Möglicherweise wird man bald ganz auf das Metall verzichten können.

Allerdings muss man – wenn man den Umweltaspekt anspricht – ehrlicherweise auch den Verbrennungsmotor unter diesem Aspekt betrachten: **Nach den gewaltigen Umweltschäden, die bei der Gewinnung und Weiterverarbeitung von Erdöl immer wieder entstehen, wird heute kaum noch gefragt.** Dabei sind bereits ganze Landstriche (beispielsweise in Nigeria) verseucht und die Lebensgrundlage der einheimischen Bevölkerung zerstört.



Beide Technologien sind derzeit bezüglich der Produktion (noch) problematisch, die E-Mobilität hat aber das Potential, auf Dauer tatsächlich „grün“ zu werden.

Im Fahrbetrieb selbst ist sie es jetzt schon.

Wie unterscheidet sich das elektrische Fahren vom Fahren mit einem Verbrennungsmotor?

Zunächst einmal ist das Fahren selbst mit dem Elektroauto grundsätzlich besonders einfach. Mit dem Druck auf einen Startknopf und dem Einlegen der Fahrstufe ist das Fahrzeug fahrbereit. Ähnlich wie bei klassischen Automatikfahrzeugen gibt es zwei Pedale: Das Fahrpedal und das Bremspedal. Ein wesentlicher Unterschied: Es gibt keinen „Leerlauf“. Motor und Antrieb sind fest miteinander gekoppelt. Im Stand wird daher auch keine Energie verbraucht. Aus diesem Grund ist ein E-Fahrzeug gerade im Stadtverkehr besonders sparsam: Beim Bremsen kann der Motor einen Teil der Energie wieder zurück in den Akku einspeisen. Stop and Go-Verkehr ist damit kein Energiefresser mehr. Die Rückeinspeisung, auch „Rekuperation“ genannt, hat noch einen angenehmen Nebeneffekt: Hebt man den Fuß vom Fahrpedal, bremst das Auto von ganz allein ab. Nach einer gewissen Eingewöhnungszeit braucht man das Bremspedal fast gar nicht mehr.

Was zunächst gewöhnungsbedürftig ist, aber schon bald als ausgesprochen angenehm empfunden wird, ist das lautlose Fahren. Für Freunde lauter Motorsounds ist ein E-Fahrzeug damit natürlich keine Alternative. Eine Gefahr für Fußgänger wird in Zukunft nicht bestehen. Ab Juli 2019 müssen alle neuen Elektroautos unterhalb von 20 km/h ein Warnsignal ausgeben. Ab einer Geschwindigkeit von ca. 30 km/h überwiegen bei modernen Autos die Reifengeräusche diejenigen der Motoren. Diese Geräusche entstehen bei einem Elektroauto im gleichen Maße.

Winterliche Startprobleme gibt es bei E-Autos nicht, allerdings reduzieren niedrige Temperaturen die Akkukapazität teilweise erheblich (bis zu 50% bei starkem Frost). Genauso wie bei Verbrennungsmotoren steigt der Energieverbrauch auch bei Elektroautos mit der gefahrenen Geschwindigkeit stark an. Längere schnelle Autobahnfahrten schränken die Reichweite gerade bei Elektroautos damit zusätzlich ein. Daher sind viele E-Autos auch bei 150 km/h abgeriegelt.

Die Auswahl an E-Fahrzeugen auf dem Markt nimmt von Jahr zu Jahr zu. Vom wendigen Stadtfliitzer bis zum SUV mit Anhängerkupplung ist bereits Vieles erhältlich. Es gibt kaum einen Hersteller, der noch kein E-Fahrzeug im Programm hat, weshalb auch die Autohäuser und Werkstätten in der Regel mittlerweile entsprechendes Fachpersonal beschäftigen.

Hybrid-Fahrzeuge

Ein Fahrzeug, dessen Antrieb zwei verschiedene Energiequellen nutzt, wird als „Hybrid-Fahrzeug“ bezeichnet. In der Regel fahren Hybride mit einer Kombination aus Elektro- und Benzinmotoren. Mit dieser Kombination versuchen die Hersteller, die Vorteile beider Technologien zu verbinden. So kann zum Beispiel ein Benzinmotor, der in erster Linie als Generator Strom für den Antrieb erzeugt, sparsamer laufen, als wenn er direkt die Räder antreibt. Ein Benzintank garantiert dabei trotzdem eine große Reichweite. Gleichzeitig sorgen Elektromotoren für eine zügige Beschleunigung und – bei Bedarf – für ein lautloses und abgasfreies Fahren auf kurzen Strecken. So kann ein Hybrid-Fahrzeug relativ effizient sein und tatsächlich beide Technologien sinnvoll miteinander verbinden. Für Vielfahrer, die auch viel in der Stadt fahren müssen, kann so ein Fahrzeug interessant sein – nicht ohne Grund sind viele Taxen heute Hybride. Zu bedenken ist allerdings, dass solche Fahrzeuge technisch entsprechend komplex und immer relativ schwer sind. Zur Lösung der Klimaproblematik können sie nur einen kleinen Teil beitragen.



Der Kauf

Neuwagen oder Gebrauchtwagen?

Da die Zahl der zugelassenen Elektroautos in den letzten Jahren noch recht überschaubar war, ist auch der Gebrauchtwagenmarkt noch übersichtlich. Inzwischen gibt es aber in den bekannten Fahrzeugbörsen ein Angebot von Elektrofahrzeugen.

Da Elektrofahrzeuge in vielen Bereichen weniger wartungsintensiv und weniger verschleißanfällig sind (kein Verbrennungsmotor, kein Getriebe, keine Abgasanlage etc.), sollte sich die Aufmerksamkeit vor

allem auf den Akku des Fahrzeuges richten. Es gibt unterschiedliche Modelle der Akkubereitstellung durch den Hersteller.

In einigen Fällen wird der Akku zusammen mit dem Fahrzeug erworben. Als Gebrauchtkäufer sollten Sie daher bei einer Probefahrt darauf achten, dass die angegebene Reichweite der Realität entspricht. Ein kleiner Leistungsverlust des Akkus nach einigen Jahren ist normal, erste Erfahrungen zeigen aber, dass die Akkus deutlich haltbarer sind als erwartet und auch nach vielen Jahren noch einen Großteil ihrer Kapazität bereitstellen.

Andere Fahrzeughersteller vermieten die Akkus. Als Käufer erwerben Sie von dem Vorbesitzer nur das Fahrzeug und übernehmen die monatliche Batteriemiete. In diesen Fällen sollten Sie die monatlichen Mietpreise in Ihre finanzielle Betrachtung mit aufnehmen. Dafür können Sie das Risiko eines defekten Akkus ignorieren, da der Hersteller den Akku in diesem Fall austauscht.



Betriebskosten eines Elektroautos

Die Betriebskosten eines Elektroautos liegen unter denen eines Verbrennungsfahrzeuges. Dies hat mehrere Gründe. Zum einen fällt für E-Fahrzeuge derzeit keine Kfz-Steuer an (siehe unten). Außerdem sind die Wartungskosten geringer. Elektromotoren sind deutlich wartungsärmer als Verbrennungsmotoren. Der gesamte Verbrennungsstrang des herkömmlichen Fahrzeuges mitsamt dem Getriebe, der Abgasanlage und dem Treibstofftank entfällt.



Auch die Treibstoffkosten liegen unter denen eines Verbrennungsfahrzeuges.

- > Ein Diesel mit einem Verbrauch von 6 Litern auf 100 Kilometern kommt bei einem Dieselpreis von 1,20 € auf einen Kilometerpreis von 7,2 Cent.
- > Ein E-Fahrzeug mit einem Verbrauch von rund 17 kWh auf 100 Kilometern kommt bei einem Strompreis von 28 Cent / kWh auf 4,8 Cent pro Kilometer.

Lädt man mit dem eigenen Solarstrom, verbessert sich der Kostenvorteil des E-Autos weiter.

Werden Elektroautos jemals in ähnlichen Preisbereichen zu erwerben sein wie ein Verbrennungsfahrzeug? Ist der Akku nicht viel zu teuer?

Die Preise für Akkus fallen jährlich und sogar stärker als bisher prognostiziert. Die Herstellungskosten lagen im Jahr 2010 bei rund 770 € pro kWh. Im Jahr 2017 war der Preis bereits auf 171 € gefallen. Für das Jahr 2019 wird ein Preis von 107 € erwartet, für 2030 werden sogar Preise von ca. 60€ angestrebt.

Die aktuellen E-Modelle haben häufig Akkus mit einer Speicherkapazität von 64 kWh verbaut. Die Entwicklung von Feststoffbatterien könnte diesen Trend noch einmal beschleunigen, da Feststoffbatterien günstiger als bisherige Akkus hergestellt werden können und dabei pro Kilogramm Gewicht eine größere Speicherfähigkeit besitzen.



Akku vs. Brennstoffzelle

Lohnt es sich eigentlich ein Elektroauto mit Akku zu kaufen, wenn doch bald die Brennstoffzellen kommen? Sind die Brennstoffzellen nicht die bessere Lösung? Aus heutiger Sicht lässt sich sagen, dass es für beide Technologien in Zukunft Anwendungsfelder geben wird. Beide Technologien haben Vor- und Nachteile. Was sie verbindet, ist, dass sie umwelt-schonend betrieben werden können.

Der Vorteil der Brennstoffzelle liegt in ihrer schnellen Tankfähigkeit. Die Betankung funktioniert ähnlich wie bei einem Verbrennungsfahrzeug an einer Tankstelle und ist in wenigen Minuten abgeschlossen. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass für Fahrzeuge, die sehr viel fahren und schnell tanken müssen, eine Brennstoffzelle eine gute Alternative ist. Der Nachteil ist die deutlich geringere Energieeffizienz.

Während ein Elektroauto mit einem Akku 69% des ursprünglich erzeugten Stroms nach Übertragungsverlusten, Akkунutzung und mechanischen Verlusten im Motor nutzen kann, kommt ein Brennstoffzellenauto nur auf 26%.

Dies liegt an den Umwandlungsverlusten und dem Transport. Würden alle Elektroautos mit Brennstoffzellen fahren, wäre der Strombedarf deutlich größer. Sinnvoller ist ein Mix.

Zuschüsse beim Kauf von E-Autos

Die Höhe der Förderungssumme für den Umweltbonus beträgt für reine Batterieelektrofahrzeuge und Brennstoffzellenfahrzeuge 4.000 Euro und für Plug-In Hybride 3.000 Euro.

Diese Summe setzt sich aus einem Bundesanteil und einem Eigenanteil der Automobilhersteller zusammen. Förderfähig ist der Erwerb (Kauf oder Leasing) eines neuen, erstmals zugelassenen, elektrisch betriebenen Fahrzeuges gemäß § 2 des Elektromobilitätsgesetzes. Dies sind reine Batterieelektrofahrzeuge, Hybridelektrofahrzeuge (Plug-In Hybrid) oder Brennstoffzellenfahrzeuge.



Versicherung und Steuern

Wie bei jedem Kraftfahrzeug ist auch bei E-Autos die gesetzliche Kfz-Haftpflichtversicherung vorgeschrieben. Hierbei wird bei den meisten Anbietern nicht unterschieden, welche Antriebsart das zu versichernde Fahrzeug besitzt.

Für Elektrofahrzeuge, die zwischen dem 18.05.2011 und dem 31.12.2020 zugelassen werden, gibt es eine zehnjährige Steuerbefreiung (§ 3d Abs. 1 KraftStG) von der Kraftfahrzeugsteuer.

Die Steuerbefreiung gilt ab dem Datum der Erstzulassung des jeweiligen Elektrofahrzeugs. Sollte der Halter des Fahrzeugs innerhalb des steuerfreien Zeitraums wechseln, erhält der neue Fahrzeughalter die Steuerbefreiung für den verbleibenden Zeitraum.

Nach Ablauf der 10-jährigen Steuerbefreiung ermäßigt sich die zu zahlende Kraftfahrzeugsteuer um 50 Prozent (§ 9 Abs. 2 KraftStG).



Der Alltag mit einem Elektroauto

Der Alltag mit einem Elektroauto unterscheidet sich in wenigen Punkten. Elektroautos müssen von Zeit zu Zeit geladen werden, verbringen aber weniger Zeit in der Werkstatt.

E-Autos laden

Elektroautos tanken anders als Verbrenner, daran werden wir uns gewöhnen müssen. Das Gute am Stromtanken ist, dass das Prinzip schon aus dem Alltag bekannt ist – Stecker in die Steckdose und los geht's. Man kann ein Elektroauto an eine ganz normale Steckdose im Haushalt, z. B. im Carport oder in der Garage hängen. Viele Modelle verfügen neben einem Typ2-Stecker auch über einen ganz normalen Schuko-Stecker. Doch die Leistungsfähigkeit einer normalen Steckdose und der dahinterliegenden Installation und Absicherung lässt nur ein recht langsames Laden zu. Um ein Fahrzeug mit einer Reichweite von ca. 400 Kilometern an einer normalen Steckdose zu laden, würde man rund 24 Stunden benötigen. Aus diesem Grund hat sich in Europa der Typ2-Stecker durchgesetzt, der ein gesichertes Laden auch bei höheren Stromstärken und Stromspannungen ermöglicht.



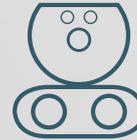
Haushaltssteckdose



Typ 1 Stecker



Typ 2 Stecker



CCS Stecker (Combo 2)



CHAdeMO Stecker



Tesla Supercharger

Auch in einem normalen Haushalt kann ein Fachmann eine Ladebox installieren, mit der sich die Ladezeit des gleichen Autos auf 7-8 Stunden reduzieren lässt. In der Öffentlichkeit werden Lademöglichkeiten gebaut, die noch deutlich schneller laden. Schnellladesäulen an Autobahnen und Fernstraßen werden in Zukunft Betankungen in ca. 15-20 Minuten ermöglichen. Derzeit sind rund 300 Auto-

bahnraststätten und Parkplätze in Deutschland mit Schnellladesäulen ausgerüstet.

Weitere folgen. Für viele Menschen klingt der Tankvorgang an einer Ladesäule erst einmal gewöhnungsbedürftig. Wir kennen nur den 5-minütigen Tankvorgang an der Tankstelle.

Stundenlanges Laden erscheint uns erst einmal viel zu umständlich.

Dabei vergessen wir aber, dass wir beim Stromtanken nicht anwesend sein müssen, anders als an der Tankstelle. Autos stehen



fast den ganzen Tag nur herum: Zuhause, an der Straße, beim Arbeitgeber oder auf dem Supermarktparkplatz. Wenn sich Ihr Auto langsam wieder auflädt, während Sie schlafen, arbeiten oder im Kino sitzen, wird Ihnen diese Zeit kaum auffallen.

Für diejenigen, die schnell einen vollen Akku benötigen, weil sie eine lange Strecke fahren müssen, bleiben die Schnelllader. Mit jeder Akkugeneration verbessert sich die Ladegeschwindigkeit und -zeit.

Natürlich verfügt nicht jeder Haushalt über die Möglichkeit, eine eigene Ladesteckdose zu installieren. Es ist auch nicht zu erwarten, dass jeder Stellplatz an der Straße mit einem Stromanschluss ausgerüstet wird. Aus diesem Grund werden öffentliche Schnellladesäulen und auch das Laden beim Arbeitgeber in Zukunft eine wichtige Rolle spielen.

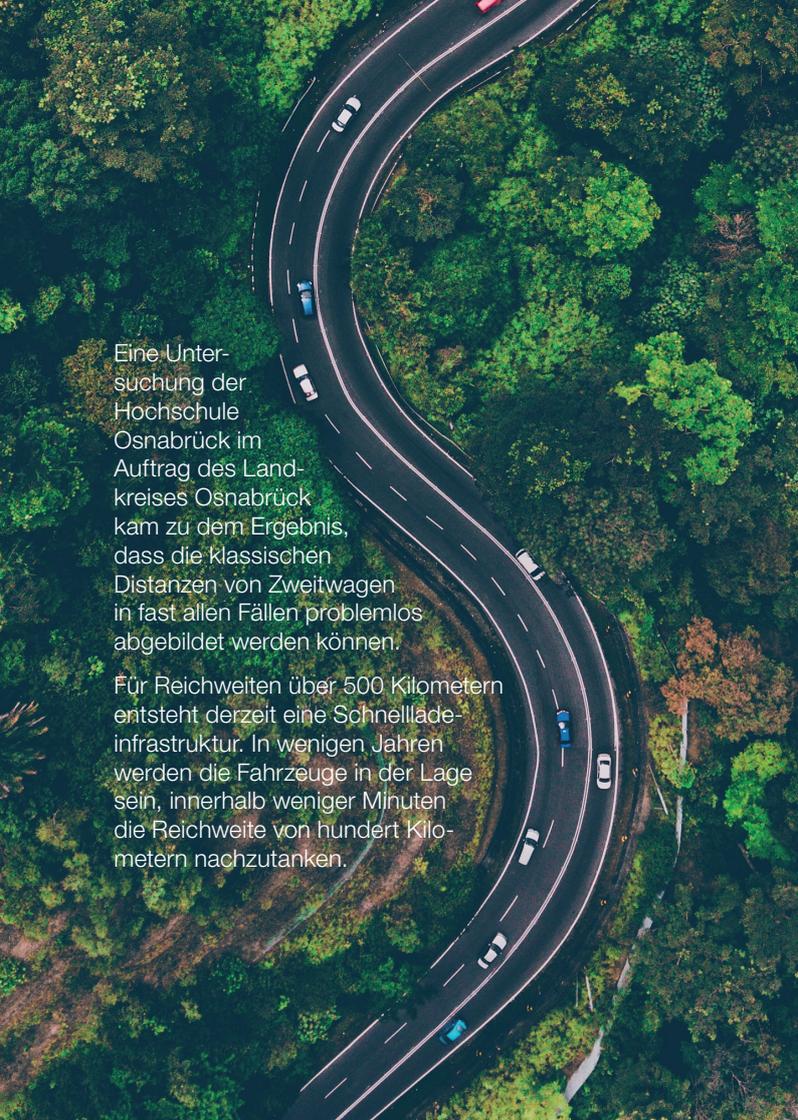
Wer heute schon mit einem E-Auto unterwegs ist, wird die Erfahrung gesammelt haben, dass die Autorisierung an den Ladesäulen häufig noch ein Problem ist. Es gibt noch zu viele unterschiedliche Anbieter mit verschiedenen Abrechnungs- und Zugangssystemen. Schon heute sind jedoch die meisten Ladesäulen in der Öffentlichkeit roamingfähig, das heißt, dass Sie ähnlich wie mit Ihrer Bankkarte auch die Ladesäulen eines anderen Anbieters nutzen können.

Ist die Reichweite eines E-Autos groß genug?

Die Reichweite von aktuellen E-Fahrzeugen beträgt je nach Modell zwischen 100 und 500 Kilometern, wobei die Fahrzeuge mit weniger als 200 Kilometern Reichweite langsam vom Markt verschwinden.

Es gibt zwei Standards, nach denen die Reichweite von Elektroautos angegeben wird. Der NEFZ-Standard wurde bis September 2018 genutzt. Bei diesem Standard wurden die Fahrzeuge unter Idealbedingungen geprüft. Da die Werte in der Realität kaum zu erreichen waren, wurde der NEFZ-Standard durch den WLTP-Standard abgelöst. Dieser ist realitätsnäher.

Die Frage, ob die Reichweite eines Elektroautos ausreicht, kann nur mit einem Blick auf das eigene Fahrverhalten beantwortet werden. **Statistisch betrachtet fährt ein Pkw in Deutschland ca. 40 Kilometer pro Tag.** Elektrofahrzeuge können diese Reichweite problemlos abdecken. Für den Außendienstler, der den halben Tag auf der Autobahn verbringt, ist das E-Fahrzeug hingegen (noch) uninteressant. Insbesondere für Zweitwagen ist die Elektromobilität schon heute spannend, da Zweitwagen in der Regel nur einen begrenzten und gut planbaren Aktionsraum besitzen und nur sehr selten Langstrecken zurücklegen müssen. Gerade im ländlichen Raum verfügen viele Haushalte über mehrere Fahrzeuge.



Eine Untersuchung der Hochschule Osnabrück im Auftrag des Landkreises Osnabrück kam zu dem Ergebnis, dass die klassischen Distanzen von Zweitwagen in fast allen Fällen problemlos abgebildet werden können.

Für Reichweiten über 500 Kilometern entsteht derzeit eine Schnellladeinfrastruktur. In wenigen Jahren werden die Fahrzeuge in der Lage sein, innerhalb weniger Minuten die Reichweite von hundert Kilometern nachzutanken.

Die Umweltbilanz

Wie ist der Umweltverträglichkeit der Akku-Produktion?

Kobalt ist heute ein wichtiger Rohstoff für Lithium-Batterien, die in Elektroautos, Laptops oder in Handys verbaut sind. Ein großer Teil der Kobaltgewinnung geschieht im Kongo unter schlechten Arbeitsbedingungen, bei denen auch Menschenrechte verletzt werden. Die Produzenten der Fahrzeugakkus, wie Panasonic und Tesla, arbeiten derzeit an einer starken Reduktion des Kobaltanteils. Einige Unternehmen wenden sich auch alternativen Quellen von Kobalt zu, welches auch in Ländern wie Kanada, Russland oder den USA zu finden ist.



Gibt es genügend Lithium?

Nach derzeitigen Produktionsmethoden werden pro kWh Akkukapazität rund 150-200 g Lithium verbaut, d.h., dass pro Fahrzeug zwischen 8 und 15 kg Lithium benötigt werden. Im Jahr 2015 gab es weltweit rund 1,3 Milliarden Pkw. Eine vollständige Umstellung würde circa 10-20 Millionen Tonnen Lithium erfordern. Eine Studie aus dem Jahr 2012 schätzt die bekannten Lithium-Vorkommen auf 20-55 Millionen Tonnen. Hinzu kommen rund 240 Milliarden Tonnen Lithium, die sich im Meerwasser befinden. Darüber hinaus werden alte Akkus in Zukunft auch recycled werden.

Wasserverbrauch

Laut unterschiedlichen Quellen werden für die Produktion einer Tonne Lithium zwei Millionen Liter Wasser benötigt. Bei einem Lithium-Bedarf von 8-15 kg pro Pkw, bedeutet dies einen Wasserverbrauch von 16.000 – 30.000 Litern. Zweifellos eine große Menge, aber wussten Sie, dass ein Kilogramm Rindfleisch rund 15.000 Liter benötigt? Oder ein Kilo Röstkaffee 21.000 Liter? Kritisch ist vor allem, dass dieser Wasserverbrauch in den aktuellen Lithium-Fördergebieten nicht nachhaltig erfolgt. Hier sollten zusätzliche Fördergebiete unter strengeren Umweltauflagen erschlossen werden. Deutschland besitzt beispielsweise im Erzgebirge große Vorkommen.

Die Umweltbilanz im Vergleich zum Verbrennungsmotor

Immer wieder tauchen Schlagzeilen in den Medien auf, dass alleine die Akku-Produktion eines E-Fahrzeuges so viel CO₂ freisetzen würde wie 100.000 Fahrkilometer in einem herkömmlichen Fahrzeug. Als Beleg wird eine schwedische Studie aus dem Jahr 2017 von Mia Romare und Lisbeth Dahllöf zitiert. Doch eine solche Berechnung kommt dort nicht vor.

Verglichen werden sollte auch nicht alleine die Akku-Produktion, sondern die Gesamtemission in der Nutzungsphase des Fahrzeuges. Laut der Forschergruppe Ager-Wick Ellingsen, Singh, Hammer Stomman erreichen E-Fahrzeuge je nach Fahrzeugklasse zwischen 44.000 und 70.000 Kilometern eine bessere CO₂-Bilanz als Verbrennungsfahrzeuge. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt der ADAC.

Je nach Fahrzeugklasse ermittelt der ADAC, dass ein E-Fahrzeug im Vergleich zu einem Benzinernach 45.000 bis 116.000 Kilometern eine bessere CO₂-Bilanz erreicht.

Dabei setzt der ADAC den deutschen Strommix von 2013 an. Da der Anteil der Erneuerbaren Energien seit 2013 stetig gestiegen ist, sind heute noch weniger Kilometer nötig, um mit dem E-Fahrzeug eine bessere Bilanz zu erhalten.

Schon ein Blick auf die Emissionen pro Kilometer zeigt den Vorteil des E-Autos.

Laut Kraftfahrt-Bundesamt lagen die durchschnittlichen CO₂-Emissionen eines herkömmlichen Neufahrzeuges im Jahr 2017 bei rund 128 g/km. Im gleichen Jahr lag der CO₂-Faktor des deutschen Strommixes bei 489 g/kWh. Bei einem durchschnittlichen Verbrauch von 17 kWh auf 100 Kilometern von E-Fahrzeugen, liegen selbst beim Strommix des Jahres 2017 die Emissionen durch die Strombereitstellung nur bei 83 g/km.



Bricht das Stromnetz zusammen, wenn mehr Elektrofahrzeuge auf den Straßen fahren?

Grundsätzlich sind die benötigten Strommengen kein Problem für unsere Stromnetze. Würden die E-Autos an eine ganz normale Haushaltssteckdose angeschlossen (was technisch bei den meisten E-Fahrzeugen möglich ist), wäre die Belastung nicht größer, als wenn ein Staubsauger arbeitet. Doch bei einer so geringen Stromstärke dauert die Ladung viele Stunden. Aus diesem Grund gibt es Ladestationen, die mit höheren Stromstärken und höheren Stromspannungen arbeiten. Wird die Leistung dieser Ladestationen zeitgleich an mehreren Punkten abgefragt, kann dies in den Niederspannungsnetzen zu Problemen führen. Aus diesem Grund rüsten die Stromversorger die zahlreichen Transformatoren Stück für Stück mit intelligenter Steuerung für die Anforderungen der Elektromobilität um. Es gibt jedoch auch erste Forschungen, die zeigen, dass Elektromobilität in Verbindung mit PV-Anlagen und Hausspeichern zu einer Stabilisierung des Netzes beitragen kann.

Wieviel mehr Strom brauchen wir für E-Fahrzeuge?

Der zusätzliche Strombedarf für batterieelektrische Fahrzeuge ist vergleichsweise gering. Würden sämtliche der rund 630 Milliarden Kilometer, die mit Pkw in Deutschland zurückgelegt werden, elektrisch gefahren, ergäbe sich daraus ein Strombedarf von ca. 120-130 Terrawattstunden (TWh).

Im Jahr 2017 wurden in Deutschland 654 TWh Strom erzeugt und 599 TWh Strom verbraucht. Es müsste also ein Zubau von 70 – 80 TWh Erzeugungskapazität geschaffen werden. Dass dies machbar ist, zeigt ein Blick in die Vergangenheit.

Im Jahr 1995 wurden in Deutschland nur 536 TWh Strom erzeugt und damit rund 120 TWh weniger als 2017. Bis zu dem Punkt, wo sämtliche Kilometer elektrisch gefahren werden, wird es aber noch lange dauern. Für die nächsten Jahrzehnte dürften die schon jetzt bestehenden Kapazitäten ausreichen.

KLIMA *Initiative*



Landkreis Osnabrück
Referat für Strategische Planung

Am Schölerberg 1
49082 Osnabrück

www.landkreis-osnabrueck.de/e-mobilitaet
www.klimainitiative-blog.de