

oekotopten

6, rue Vauban • L-2663 Luxembourg
Tel.: 43 90 30-23 • Fax: 43 90 30-43
oeko@oekotopten.lu • www.oekotopten.lu

Ratgeber E-Fahrzeuge

Das von Oekozer Pafendall und Mouvement Ecologique initiierte Projekt Oekotopten.lu gibt in erster Linie Kaufempfehlungen für Produkte vor, auf die der Konsument in seinem Alltag angewiesen ist. Oekotopten.lu soll auf keinster Weise zu einem Mehrkonsum anregen. Dieser Grundsatz gilt besonders bei den Oekotopten-Autolisten. Der öffentliche Transport oder die sanfte Mobilität (zu Fuß oder per Fahrrad) sollen immer die erste Wahl bei der Fortbewegung bleiben.

Auch die Regierung strebt im nationalen Klima- und Energieplan eine erhebliche Reduktion der Fahrzeugflotte an. 64,4% der gesamten CO₂-Emissionen in Luxemburg werden alleine dem Transportsektor zugeschrieben. Nur durch weniger PKWs kann Luxemburg seine Klimaziele erreichen und den Landverbrauch sowie den hierdurch verursachten Biodiversitätsverlust stoppen.

Ziel von Oekotopten.lu ist es dabei einen Beitrag zu leisten, dass jeder der einen Wagen kaufen will, zumindest in das energieeffizienteste Fahrzeuge investiert. Da der Effizienzwert der Elektroautos den der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor übersteigt und eine vertretenswerte Auswahl an Modellen von fast allen Marken zur Verfügung steht, enthält die Oekotopten-Auto-Liste seit 2021 ausschließlich vollelektrische Elektroautos (BEV).

Elektrofahrzeuge haben eine Vielzahl von Vorteilen, wie zum Beispiel vor Ort keine Emissionen, geringe Geräuschentwicklung, hoher Wirkungsgrad und geringe Betriebskosten. Sie eignen sich für alle Distanzen, besonders aber für Kurz- und Mittelstrecken. In Europa sind nur etwa 6% aller Autofahrten länger als 50 km.

Batteriebetriebene Fahrzeuge (und Nutzfahrzeuge) sind eine interessante und wirtschaftliche Alternative zu fossil betriebenen Fahrzeugen, da sie

- Ersparnisse bei Kraftstoff- und Wartungskosten bieten
- durch zahlreiche Begünstigungen auch in der Anschaffung mit vergleichbaren fossil betriebenen Fahrzeugen mithalten können



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures
Département de l'environnement

13 Fragen rund um E-Mobilität

1. Welche Antriebsarten von Fahrzeugen zählen zu Elektromobilität?

Zu Elektromobilität zählen neben den vollelektrischen Fahrzeugen jene mit Hybrid- und Plug-in-Hybridantrieb wie auch Fahrzeuge, die mit Wasserstoff und Brennstoffzellen angetrieben werden.

Oekotopten.lu bezieht sich bei seinen Listen ausschließlich auf vollelektrische Fahrzeuge!

Bei vollelektrischen Elektrofahrzeugen – Battery Electric Vehicle (BEV) – erfolgt der Antrieb des Motors ausschließlich elektrisch. Die Energie wird dabei zumeist in modernen Lithium-Ionen-Batterien gespeichert. Elektrofahrzeuge werden – idealerweise an intelligenten Ladesäulen – mit Strom versorgt und haben eine Reichweite von 150 bis mittlerweile über 500 km.

2. Wie viele E-Fahrzeugmodelle gibt es momentan?

Derzeit sind über 50 reine Elektrofahrzeugmodelle in Luxemburg erhältlich. Zusätzlich gibt es auch eine große Auswahl an elektrischen Nutzfahrzeugen. So gut wie alle Hersteller haben neue E-Fahrzeuge für die kommenden Jahre angekündigt, wodurch die Zahl der erhältlichen Modelle noch weiter ansteigen wird. (Achten Sie jedoch bei ihrer Wahl auf die Kriterien von Oekotopten.lu)

3. Ist der Wirkungsgrad eines E-Autos mit einem Fahrzeug konventionellen Antriebs vergleichbar?

Elektromotoren haben einen deutlich höheren Wirkungsgrad als Verbrenner, da sie elektrische Energie fast vollständig in Bewegungsenergie umsetzen. Das sorgt nicht nur für einen geringeren Energieverbrauch, sondern bietet auch erhöhte Beschleunigung.

4. Wie hoch sind die Emissionen von E-Fahrzeugen?

Rein batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) haben lokale Emissionen von 0 g CO₂. Außerdem fallen in der Verwendung keine giftigen Stickoxide, Feinstaub oder sonstige Schadstoffe an (außer dem Mikroplastik vom Abrieb der Reifen). Damit tragen sie zu einer besseren Luftqualität bei. Wird der Strom zum Laden der Batterien aus 100% erneuerbaren Quellen

bezogen, verringert sich der Anteil an Treibhausgasemissionen zur Energiebereitstellung nochmal drastisch.

Besonders positiv wirken sich die niedrigeren Lärmemissionen von E-Pkw und bei E-Motorrädern aus. Hier kann im urbanen Bereich ein wichtiger Beitrag zu weniger gesundheitsgefährdendem Lärm und mehr Lebensqualität geleistet werden.

5. Wie weit kann ich mit einem Elektrofahrzeug fahren?

Die Reichweite von E-Fahrzeugen ist – wie auch bei Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb – von vielen Faktoren abhängig: u.a. von der Fahrweise, dem Gelände und Straßenbelag, dem Gewicht des Fahrzeugs, Eigenleistung sowie Wartung des Fahrzeugs, Betrieb von Klimaanlage, Heizung etc.

Zum Vergleich der verschiedenen Modelle sind in der Liste von Oekotopten.lu die Reichweite der Modelle im WLTP-Verfahren verzeichnet.

... und im Winter?

Die Autonomie sinkt bei sehr kalten Außentemperaturen. Das empfohlene Temperaturfenster beträgt bei den Lithium-Ionen-Batteriezellen bei circa 15 bis 35 Grad Celsius. Bei niedrigen Temperaturen sinkt die Leistung; Dies führt zu einer verringerten Reichweite des Autos. Einerseits nimmt bei Kälte der Innenwiderstand der Batterie zu, wodurch weniger Energie entnommen werden kann. Andererseits verbrauchen Elektroautos im Winter eindeutig mehr Energie: Die Autonomie sinkt auch wenn man langsam fährt. Der Grund: Der Innenraum, die Scheiben, Sitze und das Lenkrad sowie der Akku selbst müssen mit elektrischer Energie aus der Antriebsbatterie beheizt werden. Die Reichweite eines Elektroautos reduziert sich in Abhängigkeit der winterlichen Einflüsse um etwa 10 bis 30 Prozent. Im Extremfall aber auch mal mehr, vor allem wenn bei mehreren Kurzstrecken pro Tag das ausgekühlte Elektroauto jeweils erneut aufgeheizt werden muss. Größter Verbraucher ist nämlich ganz klar die Heiztechnik. Verbraucher wie die Infotainmentanlage, das Fahrlicht oder auch die Sitzheizung fallen dagegen kaum ins Gewicht hinsichtlich der Reichweite.

Bei Temperaturen oberhalb von 40 Grad reduziert sich hingegen die Lebensdauer der Batterien. Eine Lösung sind Thermomanagement-Systeme, die sowohl kühlen als auch heizen können (Modelabhängig).

oekotopten

6, rue Vauban • L-2663 Luxembourg
Tel.: 43 90 30-23 • Fax: 43 90 30-43
oeko@oekotopten.lu • www.oekotopten.lu

6. Wie viel kostet mich der Betrieb eines Elektroautos?

Was den Verbrauch und die Kosten für den Treibstoff bzw. Strom angeht, so haben Elektroautos die Nase vorn. Ein gängiges Elektroauto verbraucht auf 100 km circa 15 kWh bei einem durchschnittlichen Strompreis von 17 Cent pro kWh (2,55€ auf 100 Km). Ein vergleichbares Dieselauto benötigt etwa 5 Liter auf 100 km, wobei man in Luxemburg von einem durchschnittlichen Dieselpreis von aktuell rund 1,05 Euro / Liter (also über 5,25 Euro / 100 km) ausgehen kann (Stand Januar 2021).

7. Wie viel kostet mich ein E-Auto in der Anschaffung?

Je nach Marke, Verkaufsmodell und autoklasse sind E-Autos ab ca. 19.500 Euro erhältlich (z.B. Renault Twingo Electric). Dabei ist aber noch die staatliche, sowie eventuelle kommunale Förderungen abzuziehen. Nähere Details finden Sie auf den Seiten der Hersteller bzw. auf der Website von www.cleverfueren.lu und <https://www.oekotopten.lu/private/products/subsidys>

8. Wie hoch liegt der Service- und Wartungsaufwand im Vergleich zu konventionellen Antrieben?

Elektrifizierte Fahrzeuge weisen etwa um ein Drittel weniger Wartungskosten auf.

Warum? – Elektromotoren haben viel weniger bewegliche Teile als Verbrennungsmotoren, die unter Verschleiß leiden. Reine Elektroautos verfügen etwa über keinen Auspuff, benötigen keine Schalldämpfung, Katalysatoren und Partikelfilter. Der Antriebsstrang wird bei E-Fahrzeugen durch den Wegfall des Verbrennungsmotors signifikant weniger beansprucht.

oekotopten

6, rue Vauban • L-2663 Luxembourg
Tel.: 43 90 30-23 • Fax: 43 90 30-43
oeko@oekotopten.lu • www.oekotopten.lu

9. Auf was muss beim Laden geachtet werden?

(Quelle und Copyright © 2021 myenergy. Verlinkung untenstehend bei "infoplus")

Im Alltag stehen Ihnen verschiedene Lademöglichkeiten für Ihr Elektroauto zur Verfügung:

- **Laden zu Hause/bei Freunden:** Sie können Ihr Fahrzeug an einer Wandladestation oder gelegentlich an einer Steckdose aufladen. Aus Komfort- und Sicherheitsgründen ist es empfehlenswert, bei Ihnen zu Hause eine Ladestation an der Wand anzubringen. Bei einem Hausanschluss für ein Einfamilienhaus wird eine Ladeleistung von maximal 11 kW empfohlen.

Eine Wallbox ist die sicherste, schnellste und komfortabelste Lademöglichkeit zu Hause. Wer schnell laden will, sollte sich für eine Ladestation mit hoher Leistung entscheiden

- **Laden am Arbeitsplatz:** Erkundigen Sie sich bei Ihrem Arbeitgeber, ob die Ladung erlaubt ist; einige intelligente Ladestationen ermöglichen eine individuelle Abrechnung des Stromverbrauchs!
- **Laden an einer öffentlichen Chargy-Ladestation:** An häufig besuchten Standorten, wie zum Beispiel Gemeindeverwaltungen, Krankenhäusern oder P+R-Parkplätzen, finden Sie öffentliche Aufladestationen, die Sie mit Ihrer mKart nutzen können. Diese Ladestationen ermöglichen eine Ladeleistung von 3,7 bis 22 kW. Die Standorte der **Ladestationen finden Sie auf: g-o.lu/chargy**
- **Schnellladung:** Auf einigen Autobahnraststätten finden Sie Schnellladestationen, die Ladeleistungen von mehr als 22 kW bieten.
- **Laden im Ausland:** Bestimmte Ladestationen können Sie mit Ihrem Chargy-Abonnement nutzen! www.chargy.lu. Außerdem gibt es Smartphone-Apps (sogenannte Rooming-Plattformen), mit denen Sie Ladestationen im Ausland für Ihr Auto finden, direkt bezahlen und nutzen können. Informieren Sie sich und planen Sie ganz entspannt Ihre Reise innerhalb von Europa!



mouvement
écologique



oekoZentrum
pafendall



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures
Département de l'environnement

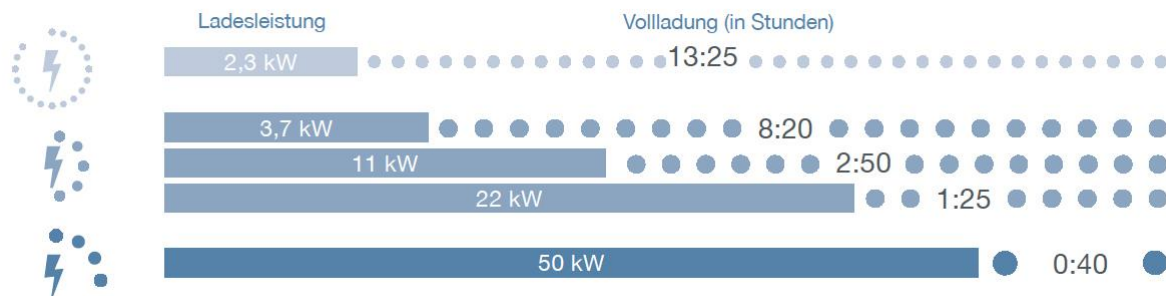
oekotopten

6, rue Vauban
Tel.: 43 90 30-23
oeko@oekotopten.lu

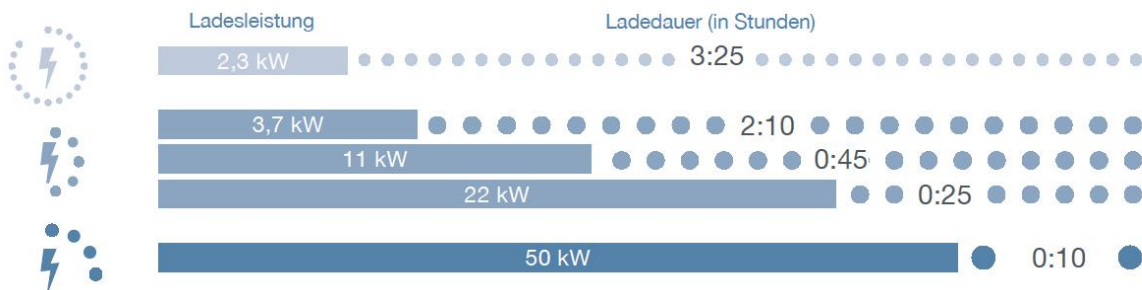
- L-2663 Luxembourg
- Fax: 43 90 30-43
- www.oekotopten.lu

Ladezeiten

Beispiele für das vollständige Laden eines Autos (41 kWh Batterie) mit einer verbleibenden Ladung von 25%:



Beispiele für das Laden Ihres Elektroautos (41 kWh Batterie) für eine Fahrt von 40 km (luxemburgischer Tagesdurchschnitt) :



© myenergy

Derzeit sind international verschiedene Ladestecker in Verwendung. Moderne Ladestationen, Ladestecker und -kabel sind auf alle Witterungsverhältnisse und unterschiedliche Temperaturbereiche ausgelegt. Nähere Informationen erhalten Sie bei den jeweiligen Automobilherstellern und Anbietern von E-Ladeinfrastrukturen.

oekotopten

6, rue Vauban • L-2663 Luxembourg
Tel.: 43 90 30-23 • Fax: 43 90 30-43
oeko@oekotopten.lu • www.oekotopten.lu

AC/DC: Wovon hängt die Ladedauer ab?

In vielen Fällen sehen Autofahrer das Laden eines Elektroautos als Problem an. Nicht ganz zu Unrecht. Denn es dauert deutlich länger als das Tanken von Benzin oder Diesel an der Tankstelle, ist ungewohnt und an öffentlichen Ladesäulen nicht unbedingt selbsterklärend. Grundsätzlich hängt die Ladedauer von der Stromquelle, dem Ladekabel und dem Ladegerät im Auto ab.

Aus der **Haushaltssteckdose** fließen nur 2,3 kW Strom. **AC-Säulen** (Wechselstrom) in der Stadt geben bis zu 22 kW ab, **DC-Schnellladesäulen** (Gleichstrom) an der Autobahn 50 kW und mehr. Oftmals ist das Auto das begrenzende Element, beispielsweise wenn das Ladegerät nur eine Stromphase nutzt. Auch bei zu kaltem oder heißem Akku fließt weniger Strom.

Welche Steckertypen gibt es?

Derzeit gibt es mehrere Ladesysteme, die sich deutlich voneinander unterscheiden. Die Folge ist, dass international unterschiedliche Systeme eingesetzt werden und die Steckvorrichtungen untereinander nicht kompatibel sind. Seit 2017 ist der Typ 2-Stecker als Standard festgelegt und in so gut wie allen neuen Elektrofahrzeugen verbaut.

Typ 1 Stecker

Der einphasige Stecker wird von den europäischen Herstellern ab 2017 nicht mehr eingesetzt,

Typ 2 Stecker

Im Vergleich zum Typ 1-Stecker können die Steckvorrichtungen sowohl auf der Fahrzeug- wie auch auf der Ladeinfrastruktur-Seite eingesetzt werden. Mit dem Typ 2-Stecker kann bei 230 V einphasig bzw. bei 400 V dreiphasig mit Ladeleistungen von 3,7 kW bis 43 kW geladen werden.

oekotopten

6, rue Vauban • L-2663 Luxembourg
Tel.: 43 90 30-23 • Fax: 43 90 30-43
oeko@oekotopten.lu • www.oekotopten.lu

CCS (Combined Charging System)

Die flexible Ladebuchse des CCS ergänzt den Typ 2 Stecker mit zwei zusätzlichen Leistungskontakten um eine Schnellladefunktion und ermöglicht das Laden von E-Fahrzeugen mit Gleich- und Wechselstrom.

CHAdEMO Stecker Beim Laden mit CHAdEMO Stecker kann bei einer Spannung von 300 bis 600 V und mit bis zu 100 kW geladen werden. An den meisten öffentlichen Ladesäulen steht eine Leistung von 50 kW zur Verfügung.

10. Was sind Lithium-Ionen-Batterien und welche Vorteile bieten sie?

Als Energiespeicher kommen vorwiegend Lithium-Ionen-Akkus zum Einsatz, die eine sehr hohe Energiedichte aufweisen und damit größere Reichweiten erlauben. Hinzu kommt, dass über den Prozess der "Rekuperation" zusätzlich Bremsenergie wieder in elektrische Energie umgewandelt und in die Batterie zurückgespeist werden kann. Die Leistungselektronik wandelt den Gleichstrom aus der Batterie in Wechselstrom für den Motor um und sorgt für die effiziente Steuerung des Motors. Dies führt dazu, dass Elektroantriebe, im Gegensatz zu Verbrennungsmotoren, ihr volles Drehmoment schon bei geringen Drehzahlen entfalten. Sie erlauben ein zügiges Anfahren und schnelle Beschleunigung.

11. Wie lange kann eine Batterie genutzt werden?

Die Lebensdauer von Batterien hängt von den Produktionsmaterialien wie auch mit deren Umgang durch den Nutzer ab. Mittlerweile gibt es bereits sehr hochwertige Batterien, die auch nach mehreren Jahren und Anwendungen nur einen geringen Anteil ihrer Kapazität verlieren. Die Nutzung der Batterien ist in Ladezyklen angegeben. Bei modernen Lithium-Ionen Akkus rechnet man heute je nach Benutzerprofil mit einer Lebensdauer von rund 1.000 Ladezyklen. Hersteller geben eine Garantie von bis zu sieben Jahren oder 160.000 km.

Batterien verlieren mit der Zeit einen Teil ihrer Kapazität. Fällt die verfügbare Kapazität unter 80% der Nennkapazität wird es Zeit, die Batterie zu tauschen. Ältere ausrangierte Batterien können jedoch im "Second Life" weiterverwendet werden. So können sie als stationärer Zwischenspeicher in Gebäuden dienen, um Strom aus erneuerbaren Quellen zu puffern. Damit können alte Batterien einen wichtigen Beitrag zur Energiewende liefern, da der Bedarf an Stromspeichern in Zukunft deutlich zunehmen wird.

12. Werden Autobatterien recycelt?

Wie alle Ressourcen auf der Erde sind auch die Grundmaterialien einer Autobatterie nur in begrenzter Menge auf der Erde zu finden und werden z.T. auch unter inakzeptablen sozialen Bedingungen abgebaut. Vor allem die Edelmetalle Lithium, Kobalt und Nickel sind wie das Erdöl nur in bestimmten Regionen im Innern der Erde verborgen. Demnach gilt es klug mit diesen Ressourcen umzugehen und so weit wie möglich den Materialfluß für die vorgenannten Edelmetalle geschlossen zu halten. Dies heißt, dass man vor allem auf recyceltes Material zurückgreifen soll. Eine Studie über die Versorgung mit Rohstoffen für Elektrofahrzeuge von Agora kam zu dem Schluss, dass sekundäres Kobalt aus dem Recycling bis zu 10 % des EU-Bedarfs im Jahr 2030 decken kann; sekundäres Lithium 10 % des Bedarfs im Jahr 2030; und sekundäres Nickel kann weitere 7 % des Bedarfs im Jahr 2030 decken. Die derzeitigen Recyclingkapazitäten in Europa reichen jedoch nicht aus. Die bevorstehende EU-Batterierichtlinie sollte sicherstellen, dass sie schnell erhöht wird und dass alle Batteriematerialien am Ende ihrer Lebensdauer vollständig zurückgewonnen werden.

16 Batteriefabriken sind in Europa aktuell in Planung: NorthVolt Gigafactory in Schweden und Deutschland, CATL Batteriefabrik in Deutschland, LG Chem in Polen und Samsung SKI in Ungarn und Österreich. Die Wiederverwendung von Batterien, die am Ende ihrer Lebensdauer angekommen sind, ist bei den vorgenannten Fabriken vorgesehen.

In Luxemburg zeichnet sich der gemeinnützige Verband Ecobatterien für die Entsorgung von Batterien auf Basis des abgeänderten Gesetzes vom 19. Dezember 2008 verantwortlich. Dies gilt auch für industrielle Batterien, Autobatterien mit inbegriffen. Über Verträge mit Autoherstellern und -importeure wird die Sammlung von Altbatterien von Elektroautos an diese ausgelagert. Es sind also die verschiedenen Automarken, die sich in Luxemburg um die Entsorgung der Autobatterien von Elektroautos kümmern. Einen Überblick, was mit den in Luxemburg gesammelten Batterien passiert, gibt es zurzeit nicht. Jede Automarke hat ihre eigenen Verträge mit Abnehmern. Zahlen, die aufzeigen, wieviel Prozent der Batterien recycelt werden, stehen aktuell nicht zur Verfügung.

Die Europäische Kommission hat im Jahr 2019 einen Bericht zur Umsetzung des strategischen Aktionsplans für Batterien veröffentlicht, welcher den Aufbau einer strategischen Wertschöpfungskette für Batterien in Europa skizziert. Im Bericht wird von Datentransparenz gesprochen, welche es ermöglicht den Weg einer ausgedienten Batterie nachzuvollziehen. Mit der kommenden überarbeiteten EU-Batterierichtlinie wird die



mouvement
écologique



oekoZentrum
pafendall



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures
Département de l'environnement

Datenlage dann auch für Luxemburg übersichtlicher, so dass in Zukunft verlässliche Aussagen zu der Wiederverwendung von Autobatterien möglich werden.

Auch wenn vermehrt auf das Recycling von Autobatterien gesetzt wird, wird auch in Zukunft ein Großteil der Edelmetalle, wie Lithium oder Nickel abgebaut werden. Es gilt hier ein Gesetz zur Lieferkettenverantwortung im Sinne der UN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte einzuführen und die EU-Handelspolitik insgesamt sozial und ökologisch verantwortungsbewusst zu gestalten.

Als negative Beispiele kann man den Abbau von Nickel, Lithium und Kobalt aufführen. Durch den Abbau von Nickel entstehen saure Grubenwässer und saurer Regen. Die Gewinnung von Lithium aus Salzseen hat einen hohen Wasserverbrauch, der den Grundwasserspiegel absenken könne. Die Kobaltproduktion wiederum, die zu 60 Prozent in der Demokratischen Republik Kongo stattfindet, führt teils zur Vertreibung der lokalen Bevölkerung und zu Konflikten zwischen industriellem und artisanalem Bergbau.

Hier gilt es über die Europäische Union hinaus zu handeln, um diese Edelmetalle in Zukunft nach hohen ökologischen und sozialen Kriterien abzubauen. Und dies nicht nur im Sinne der Nutzung von Lithium-Batterien in Elektroautos, sondern in ihrer ganzheitlichen Nutzung in Millionen von Smartphones, Tablets, Computer und anderen elektronischen Geräten.

13. Welches ist die Ökobilanz von Elektrofahrzeugen

Eine Ökobilanz ist eine systematische Analyse der Umweltwirkung von Produkten – von der Gewinnung der Rohstoffe, der Herstellung, der Nutzung und am Ende der Entsorgung, sprich während des gesamten Lebensweges.

Es zeigt sich, dass E-Autos auch bei Betrachtung des gesamten Fahrzeuglebenszyklus besser als Verbrenner dastehen. So emittiert ein benzinbetriebener Kompaktklassewagen rund 195 g CO₂-Äquivalent pro Personenkilometer, ein vergleichbares E-Auto, das mit 100 % Ökostrom geladen wird, nur rund 25 g/ Personenkilometer. Wird ein Elektroauto mit Strom aus nicht regenerativen Quellen geladen, nähern sich die Emissionen den Verbrennern an. Im Hinblick auf die Elektromobilität ist der Strommix Luxemburg durchaus positiv.

oekotopten

6, rue Vauban
Tel.: 43 90 30-23
oeko@oekotopten.lu

• L-2663 Luxembourg
• Fax: 43 90 30-43
• www.oekotopten.lu

Förderungen

<https://www.myenergy.lu/fr/cleverfueren>

<https://www.oekotopten.lu/private/products/subsidys>

Infoplus

<https://www.myenergy.lu/de/privatpersonen/mobilitaet/charger-votre-voiture-electrique>

<https://www.myenergy.lu/fr/cleverfueren>

<https://www.topprodukte.at>

<https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet>

Publikationen

[Faktencheck E-Mobilität – Was das Elektroauto tatsächlich bringt](#)



**mouvement
écologique**



**oekoZentrum
pafendall**



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures
Département de l'environnement