



E-Mobilität

Fakten und Mythen

- Referent DI Matthias Zawichowski
- Energieberatung NÖ



Info für Vortragende/n



- Dieser Vortrag wurde 2023 von Matthias Komarek erarbeitet und im April 2024 von ihm aktualisiert. Er dient als Präsentationsgrundlage bei Messen, Vorträgen etc.
- Zielgruppe Interessierte
- Infotexte in den Notizen beachten
- Bei Kurzpräsentationen entsprechend Folien ausblenden.
- Bei Ergänzen von eigenen Folien darauf achten, dass das entsprechende Layout beibehalten wird.
- Bei Einfügen von neuen Fotos darauf achten, dass für diese die **Fotorechte** © geklärt sind. Es dürfen nur Fotos/Grafiken verwendet werden, wo vom Eigentümer (FotografIn) die Zustimmung zur Verwendung vorliegt.
- Bei Fragen, Unklarheiten etc. bitte an peter.haftner@enu.at wenden.

Das ist die eNu:



- Die **Energie- und Umweltagentur NÖ** ist DIE gemeinsame Anlaufstelle (6 in NÖ) für Antworten zu **Energie, Umwelt, Natur** und **Kulinarik**.
- Sie versteht sich als **Kompetenzpool** und vereint das „know-how“ folgender **Initiativen und Projekten**:



Service der Energieberatung NÖ



- **Fachberatung am Telefon 02742 / 22 1 44**
 - Montag bis Freitag 9 bis 15 Uhr
- **Persönliche Fachberatung**
 - Fahrtkostenpauschale bei Beratungen vor Ort
 - Messeauftritte
 - Beratungstage
- **Vorträge**
- **www.energie-noe.at**
 - Broschüren – Download / Versand
 - Ratgeber – Download
 - **Online Anmeldung zur Energieberatung**
www.energie-noe.at/beratungsangebot



e-“Autos“ seit über 100 Jahren



Flocken
Elektrowagen

- ▶ seit 1888
- ▶ max. 40 km
- ▶ max. 15 km/h

Einteilung von Hybrid- und e-Autos



e-Autos ... alle Autos, die einen Stecker haben

Hybridautos:

- Mikrohybrid (Start-Stopp-Automatik, Rekuperation)
- Mildhybrid (E-Antrieb unterstützt Verbrennungsmotor)
- Vollhybrid (Fahren ausschließlich mit e-Antrieb möglich)

Elektroautos - aktive Ladung (mittels Stecker) möglich:

- Plug-in-Hybrid - PHEV (Hauptantrieb über Verbrennungsmotor)
- Range Extender - REX (Hauptantrieb über e-Motor)
- Elektroauto - BEV (ausschließlicher e-Motor)

Infoquellen e-Auto online bei der eNu

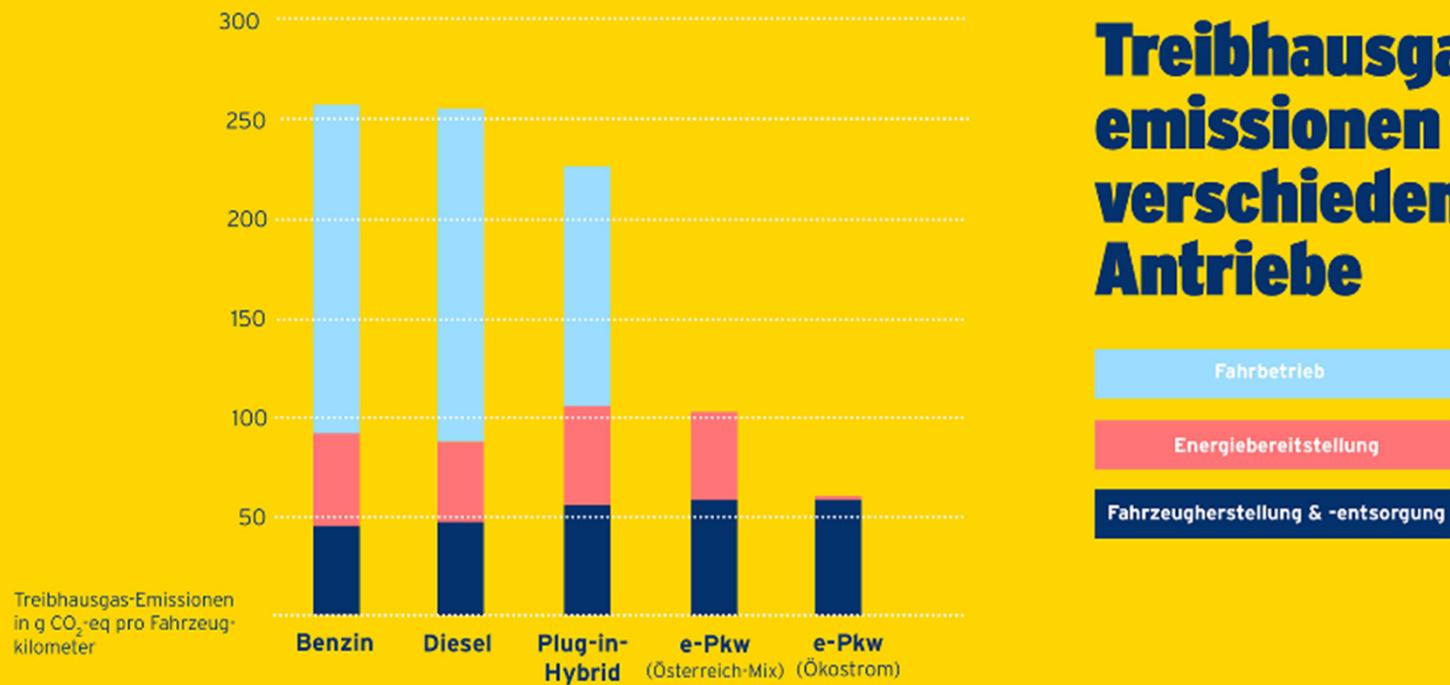
- Infos zur e-Mobilität allgemein:
www.enu.at/e-mobilitaet bzw. www.energie-noe.at/elektroauto
- Infoset e-Auto:
www.enu.at/infoset-e-auto
- e-Auto Faktencheck:
www.energie-noe.at/faktencheck
- Feldversuche e-Mobilität 2030 – 2050
www.enu.at/feldversuch
- e-Carsharing im Speziellen:
www.e-car-sharing.at
- Blog e-Auto:
<http://blog.wir-leben-nachhaltig.at/unsere-expertinnen/m-komarek>
- Vergleichsrechner zu Kosten & Ökologie:
www.autokostenrechner.enu.at



© DI Matthias Komarek, NÖ Energie- und Umweltagentur

Ökobilanz über den Lebenszyklus

Treibhausgas- emissionen verschiedener Antriebe



Datenquelle: „Die Ökobilanz von Personenkraftwagen.“, Umweltbundesamt, Wien 2021
Kalkulationsgrundlage: Kompaktklasse I mit 50 kWh Akkugröße, 15.000 km/Jahr, 15 Jahren Lebensdauer

Wasserstoff

Brennstoffzelle zur H₂-Nutzung

- Mit erneuerbaren Stromüberschüssen könnte man „grünen Wasserstoff“ erzeugen
- Aktuell wird > 90 % des H₂ aus fossilen Quellen gewonnen

- Wasserstoff eignet sich gut als Speichermedium
- H₂ kann in industriellen Prozessen fossile Energieträger ersetzen

- In der mobilen Anwendung ist beim PKW der direktelektrische Antrieb klar im Vorteil
- Für die selbe Strecke mit H₂ benötigt man mind. 2x so viel Strom (Umwandlungsverluste)
- Denkbar: LKW- und Bus-Fernverkehr, nicht elektrifizierte Bahnstrecken, Schiffsverkehr

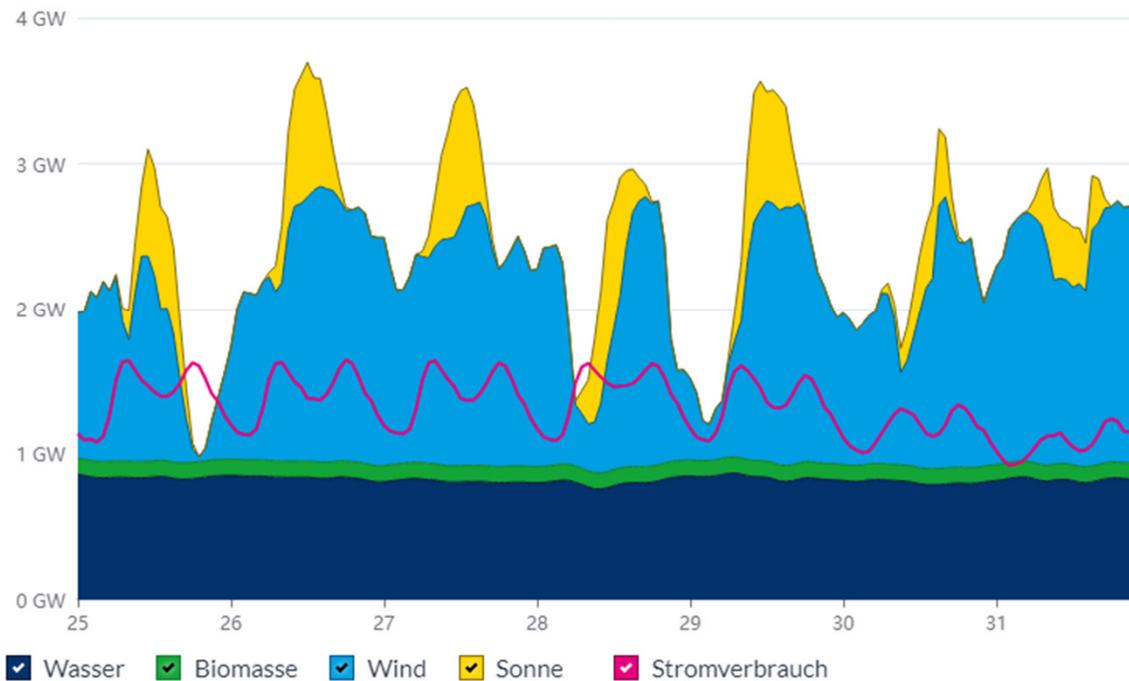
- *E-Fuels ... (synthetische Kraftstoffe) benötigen ca. 5 - 10x so viel Strom für die selbe Fahrtstrecke im Vergleich zum e-Auto mit Strom direkt angetrieben)*

www.energie-noe.at/stromerzeugung-live



Erneuerbare Stromerzeugung und Stromverbrauch in NÖ

von 25. März 2024 um 00:00 bis 1. April 2024 um 00:00



11. April 2024 um 10:00

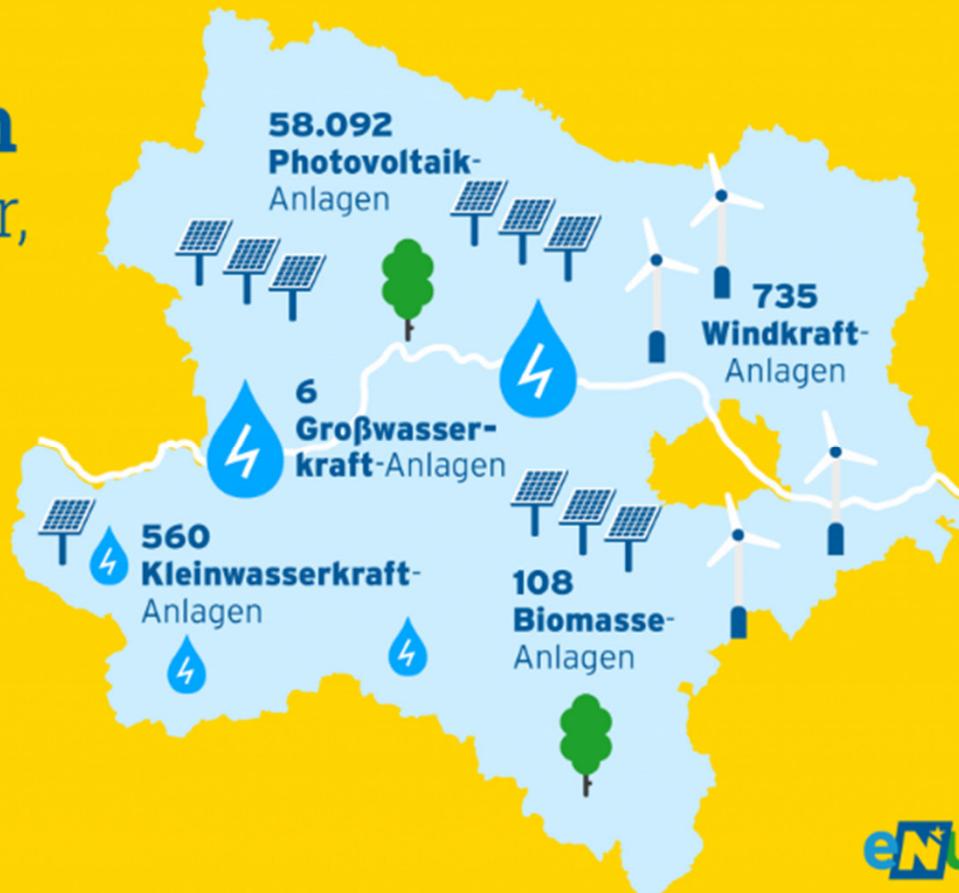


Eine Initiative der eNu.at



Ist-Stand Erneuerbare in NÖ

Sauberer Strom
aus Sonne, Wasser,
Wind & Biomasse

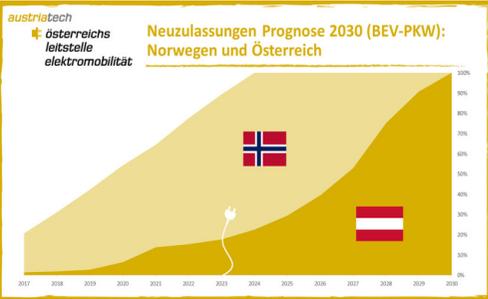


Ö e-Fahrzeuge Dezember 2023

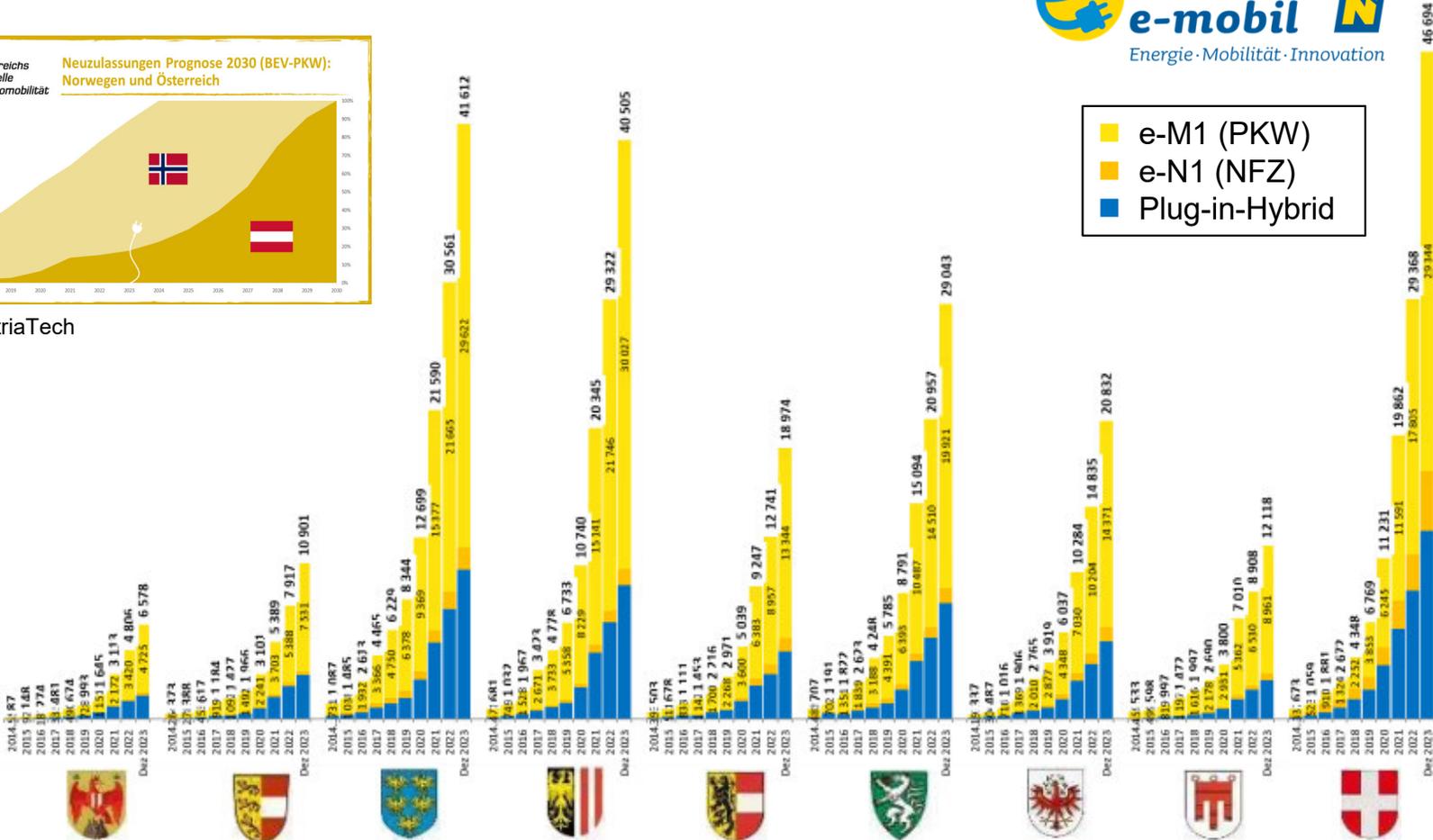
Bestand 2022 + Neuzulassungen 2023



- e-M1 (PKW)
- e-N1 (NFZ)
- Plug-in-Hybrid



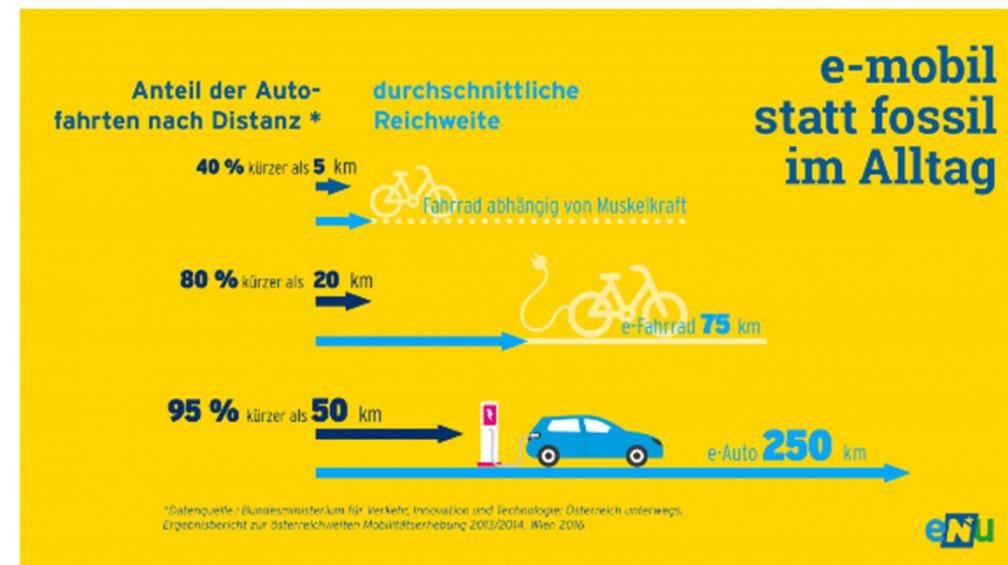
© AustriaTech



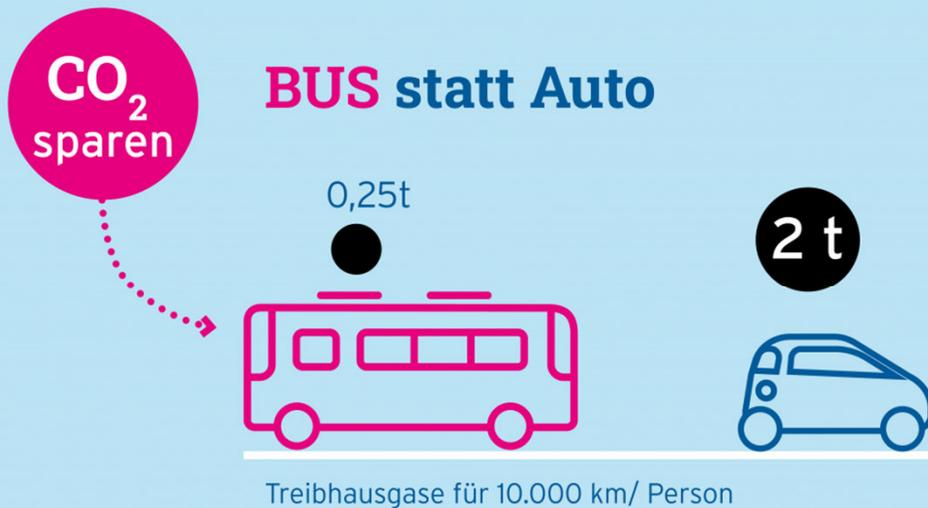
Wege vermeiden ...

... bzw. öffentlichen Verkehr nutzen

- Effizienz/Vermeidung steht über allem
- kurze Wege zu Fuß, mit dem (e-)Rad oder öffentlichen Verkehrsmitteln zurücklegen
- Fahrgemeinschaften nutzen - führt zu einem höheren Besetzungsgrad
- e-Carsharing und e-Fahrtendienste um auf das eigene Auto verzichten zu können
- **ACHTUNG:** Das e-Auto ist auch nur ein Auto ... das auf der selben Straße fährt, den gleichen Parkplatz braucht und ebenso im Stau steht! ... es löst nicht die Verkehrsproblematik, ist aber für den Klimaschutz unverzichtbar!!!



Rad & zu Fuß und Öffis bevorzugen!



Fakt oder Fake?

Wir geben Antwort auf 10 Mythen der Elektromobilität



Infowebsite:
www.energie-noe.at/elektroauto

©www.pixabay.com

Eine Initiative der eNu.at



Neues Auto – welcher Antrieb?

www.energie-noe.at/entscheidungshilfe

www.energie-noe.at/faktencheck



Gut fürs Klima?

MEHR ERFAHREN →



Gut fürs Image?

MEHR ERFAHREN →



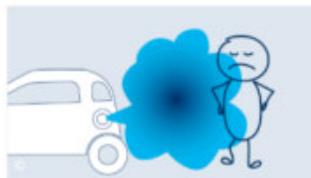
Wie viel kostet das?

MEHR ERFAHREN →



Wie flexibel bin ich?

MEHR ERFAHREN →



Wer stinkt da so?

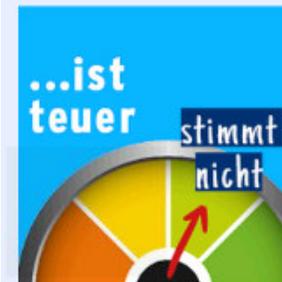
MEHR ERFAHREN →



Mitmachen & gewinnen!

MEHR ERFAHREN →

ein e-Auto...



...ist ein Zweitauto?

...braucht den ganzen Strom?

... ist leise und gefährlich?

fährt max. 100 km/h?

... kann im Winter nicht weit fahren?

Mythos 1: Elektromobilität



Kosten beim Fahren

Wie hoch sind
die jährlichen
Kosten?



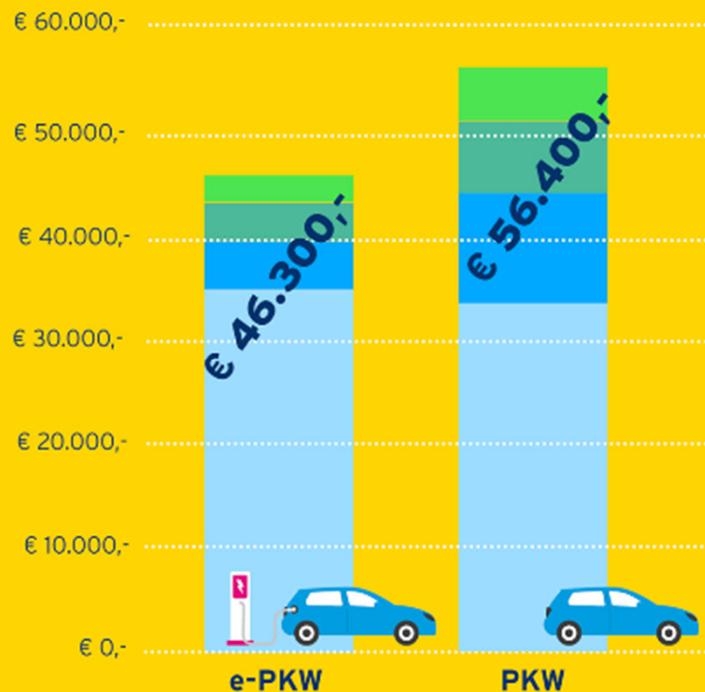
Service



Haftpflicht



Gesamtkosten sind günstiger



Gesamtkostenvergleich nach 8 Jahren

- Energiekosten
- Service, Wartung, Reifen
- Versicherung inkl. Steuern
- Anschaffungskosten
Förderungen berücksichtigt

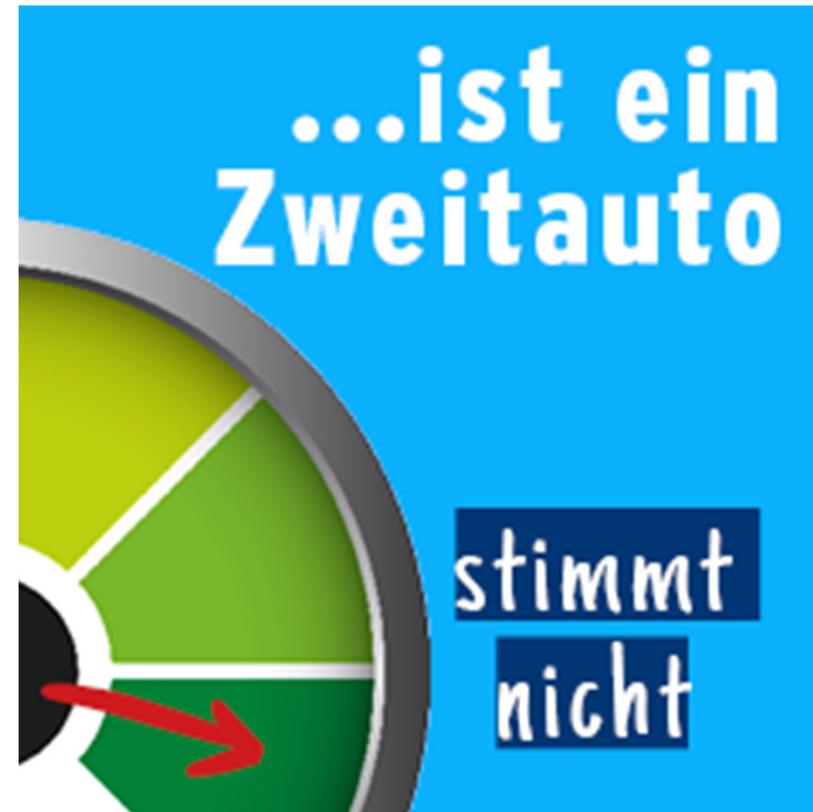
Datenquelle Grafik: eigene Berechnung

Fakt

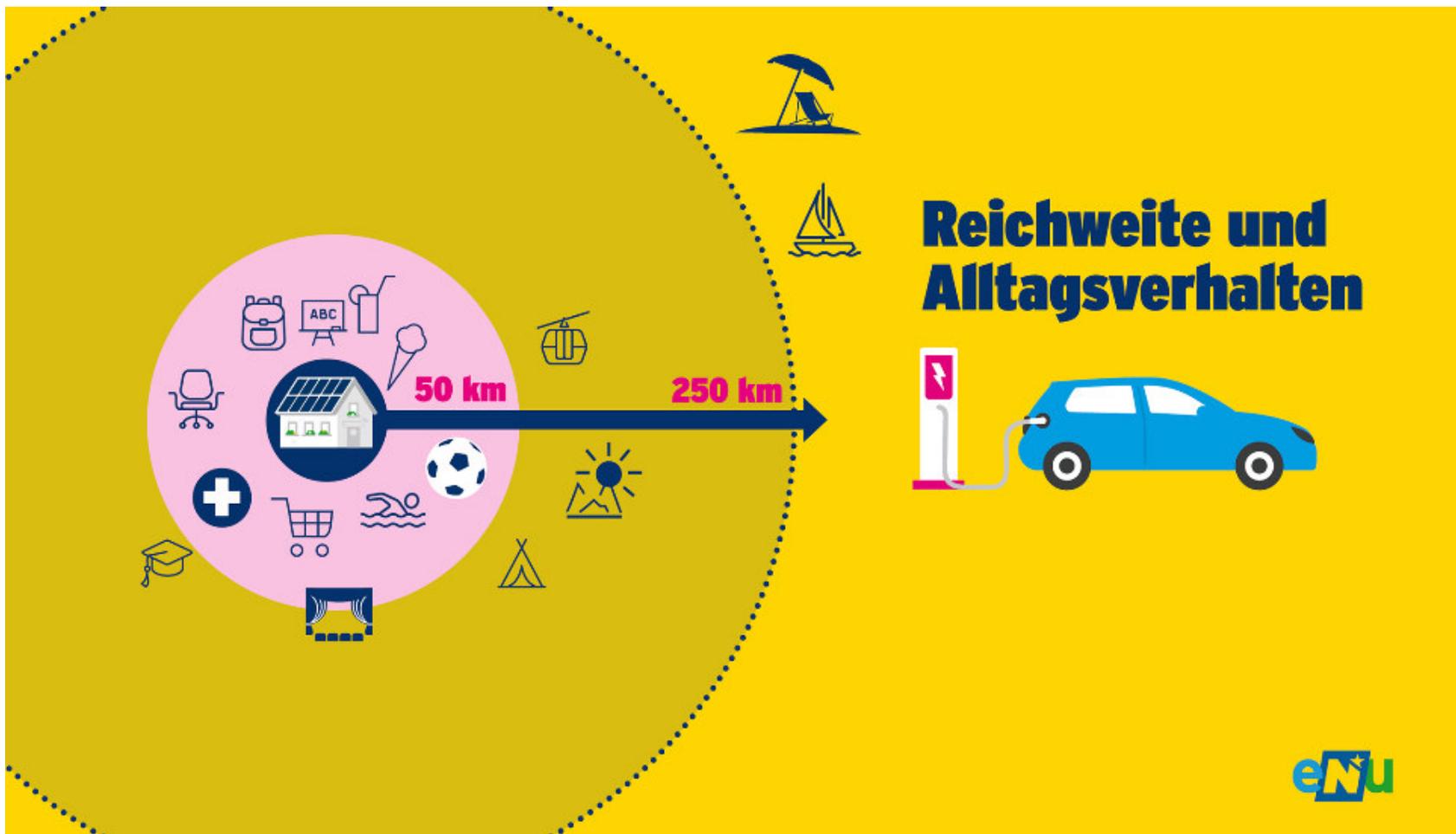
Elektroauto - Anschaffung etwas teurer PKW mit Verbrennungsmotoren, **jedoch**

- ✓ amortisiert sich der Kauf eines Elektroautos in kurzer Zeit aufgrund der geringen Betriebskosten
- ✓ Förderung des Bundes für Elektroauto und Ladeinfrastruktur (Wallbox oder intelligentes Ladekabel)
- ✓ gute Grundausstattung von e-Autos
- ✓ Versicherungsprämien oftmals günstiger
- ✓ Kosten für die motorbezogene Versicherungssteuer entfallen
- ✓ keine Normverbrauchsabgabe (NoVA)
- ✓ Wartungs- und Betriebskosten (viel) günstiger im Vergleich zu Autos mit Verbrennungsmotoren
- ✓ Befreiung beim Sachbezug – keine Steuer bei e-Dienstfahrzeugen

Mythos 2: Das Elektroauto



Reichweite im Alltag



Fakt

Das Elektroauto wird meist Favorit im Haushalt, kein Zweitauto

- ✓ aktuelle Praxisreichweiten etwa 200 bis 400 km
- ✓ Entfernung zwischen Wohnort und Arbeitsplatz in Niederösterreich durchschnittlich unter 40 Kilometer.
- ✓ Wege zum Einkauf oder zu diversen Hobbys meist in kurzer Distanz
- ✓ Für Ausflüge und weite Entfernung gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten:
 - das öffentliche Schnellladenetz ist gut ausgebaut, mit einer kurzen (Kaffee-)Pause erreicht man auch entferntere Ziele
 - Nutzung öffentliche Verkehrsmittel
 - das Ausleihen von Autos mit Verbrennungsmotoren

Mythos 3: Das Elektroauto



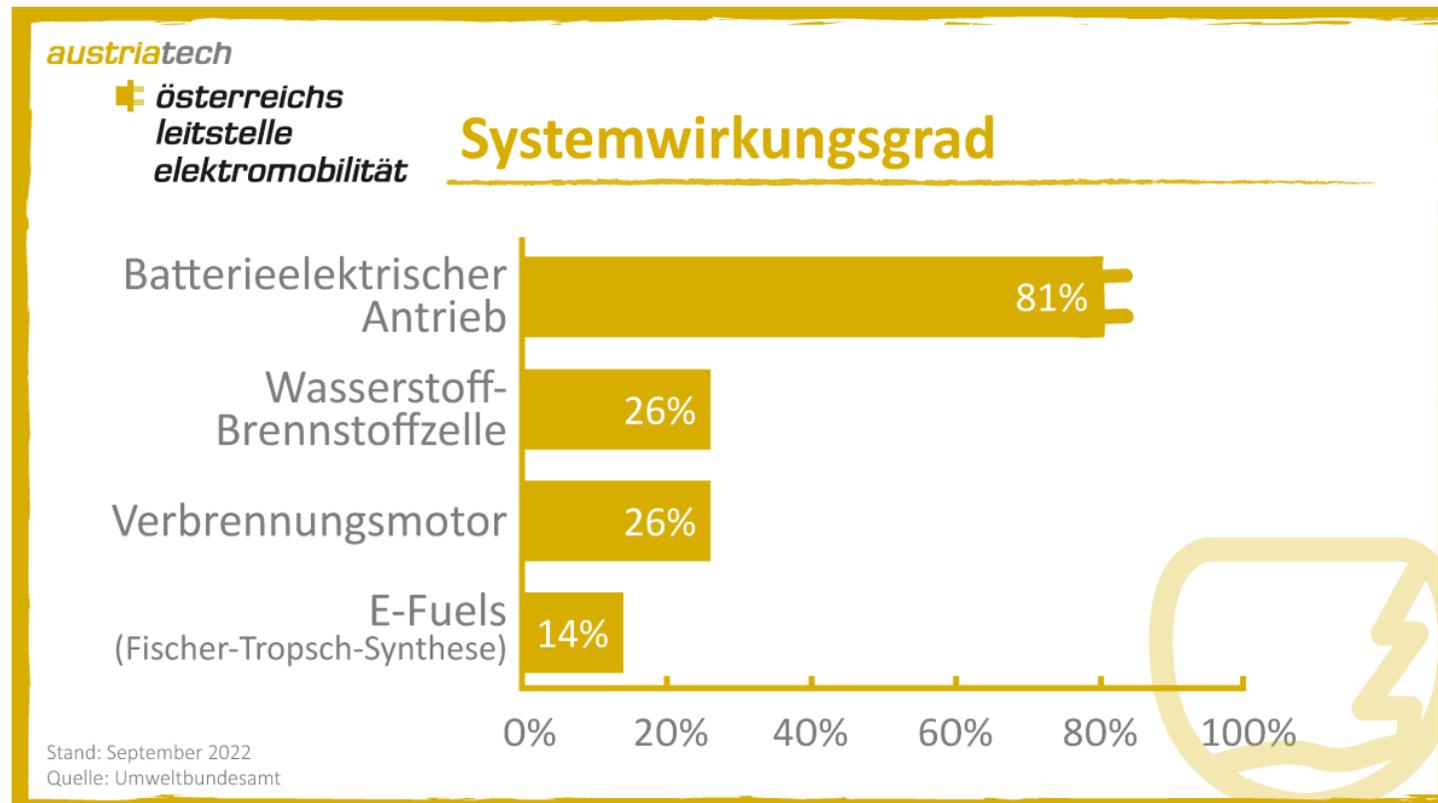
Windkraft und e-Mobilität

175 Windräder...

...würden genügen um über eine Million Elektro-PKW mit sauberer Antriebsenergie zu versorgen. Das entspricht der derzeit in NÖ zugelassenen PKW-Flotte.



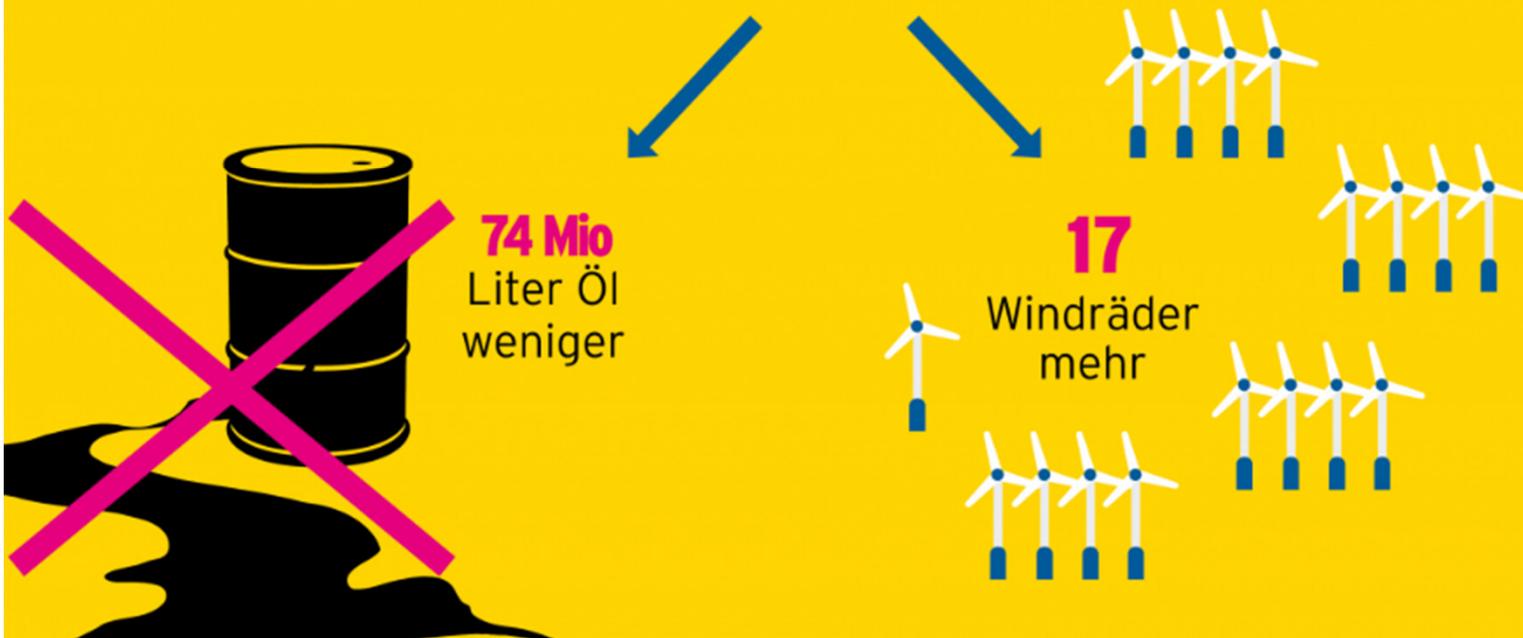
Effizienz verschiedener Antriebe



© AustriaTech

e-Autos + Strom + Öl

**100.000 e-Autos mehr
bedeuten...**



weniger als 2 %
zusätzlicher
Stromverbrauch

Fakt



Elektromotoren sind **effizienter** als Verbrennungsmotoren

- Der Wirkungsgrad des e-Motors liegt bei **ca. 80 %** (im Vergleich zu **ca. 25 %**).
- e-Motoren ermöglichen Energieeffizienz und Rekuperation beim Bremsen.
- e-Autos nutzen steigert den Strombedarf leicht, gleichzeitig sinkt der Ölverbrauch um das immens, die Abhängigkeit von Fossilen wird reduziert.
- Ein kompletter Umstieg aller PKWs auf Elektroantrieb erhöht den Strombedarf um ca. 15 bis 18 %, das ist mit dem **erneuerbaren Ausbau** leicht bewältigbar.
- Die eigene PV-Anlage erzeugt bilanziell ausreichend Strom für ein Elektroauto.

Mythos 4



Fakt



- Seit 1. Juli 2021 besitzen alle neu zugelassene e-Autos ein Akustik-System, um Fußgänger/innen und Radfahrer/innen vor Unfällen mit Elektroautos zu schützen.
- Hauptunfallursachen: falsche Geschwindigkeit, Unachtsamkeit/Ablenkung, Vorrangverletzung
- Nächtlicher Verkehrslärm schadet dem Herz (int. Übersichtsstudie der Uni-Medizin Mainz)
- Ruhige e-Autos steigern die Lebensqualität
- Brände:
 - keine erhöhte Brandwahrscheinlichkeit – umgekehrt: Versicherungs-Statistiken bescheinigen eine vielfach höhere Zahl an Bränden bei Autos mit Verbrennungsmotor im Vgl. zum e-Motor – bei selber Grundgesamtheit
 - ca. 40 Verbrenner brennen in Deutschland im Mittel jeden TAG – liest man in keiner Zeitung/Onlineportal
 - Brandursache (unabhängig vom Antrieb) ist in den seltensten Fällen eine Kollision
 - e-Auto nach massivem Unfall gesichert abstellen – für 24 bis 48 h mögliche Selbstentzündung

Mythos 5



Fakt



Einige Elektroautos regeln bei ca. 140 km/h ab

- Die **Reichweite** eines Elektroautos nimmt mit steigendem Tempo ab.
- Hohe Reisegeschwindigkeit erzielt „keine“ reale Zeitersparnis (H. Knoflacher)
- Die Kombination aus **Geschwindigkeit**, Größe des **Akkus**, **Jahreszeit** (Klimaanlage/Heizung), Reifendruck, etc. ergeben die Reichweite.
- Assistenzsysteme erhöhen die **Sicherheit** (Spurhalten, Kollisionswarner, Verkehrszeichenerkennung, Stabilitätsprogramm, Müdigkeitswarner, Berganfahrhilfe, etc.). *Die häufigste tödliche Unfallursache ist nicht angepasste Geschwindigkeit.*

Mythos 6



Fakt



Stimmt teilweise!

- Das e-Auto hat im Winter durch die Kälte eine etwas verringerte Reichweite, da ein kalter Akku grundsätzlich weniger Energie bereitstellen kann.
- Die Innenraumheizung wird im Unterschied zum Auto mit Verbrennungsmotor elektrisch mit der Antriebsbatterie betrieben (optimal mit Wärmepumpe – geringer Mehrverbrauch).
- Bei kalter Batterie sind die Ladezeiten im Winter etwas länger.
- Positiv: das Elektroauto wird im Winter sofort warm und kann zudem vorgeheizt werden!
- Ladezustand (über längere Zeit stehend) zwischen 20 und 80 % halten, schont die Batterie.

Mythos 7



Batterie - Lebensdauer



Rohstoffe für Akkus

Woher stammen die aktuell benötigten Rohstoffe?

- Lithium: Australien (bei weitem größter Anteil), Chile, Argentinien, Bolivien
- Kobalt: China, Kongo (Akkus zunehmend Kobalt-frei)
- Graphit: China
- Nickel: Indonesien
- Mangan: Südafrika
- Aluminium: Australien

Lithium: Kärnten
für 10 Mio. Traktions-Batterien

Graphit: Steiermark

Arbeitsbedingungen z. T. als kritisch einzustufen!

!!!nicht vergessen: Vergleich mit derzeitigen Technologien/Rohstoffen!!!

Berechnung: jährliche Erdölförderung = Fußballfeld (100 x 80 m = 8.000 m²)
jährliche Lithiumförderung = einige Elfmeterpunkte (je 0,08 m²)

Fakt



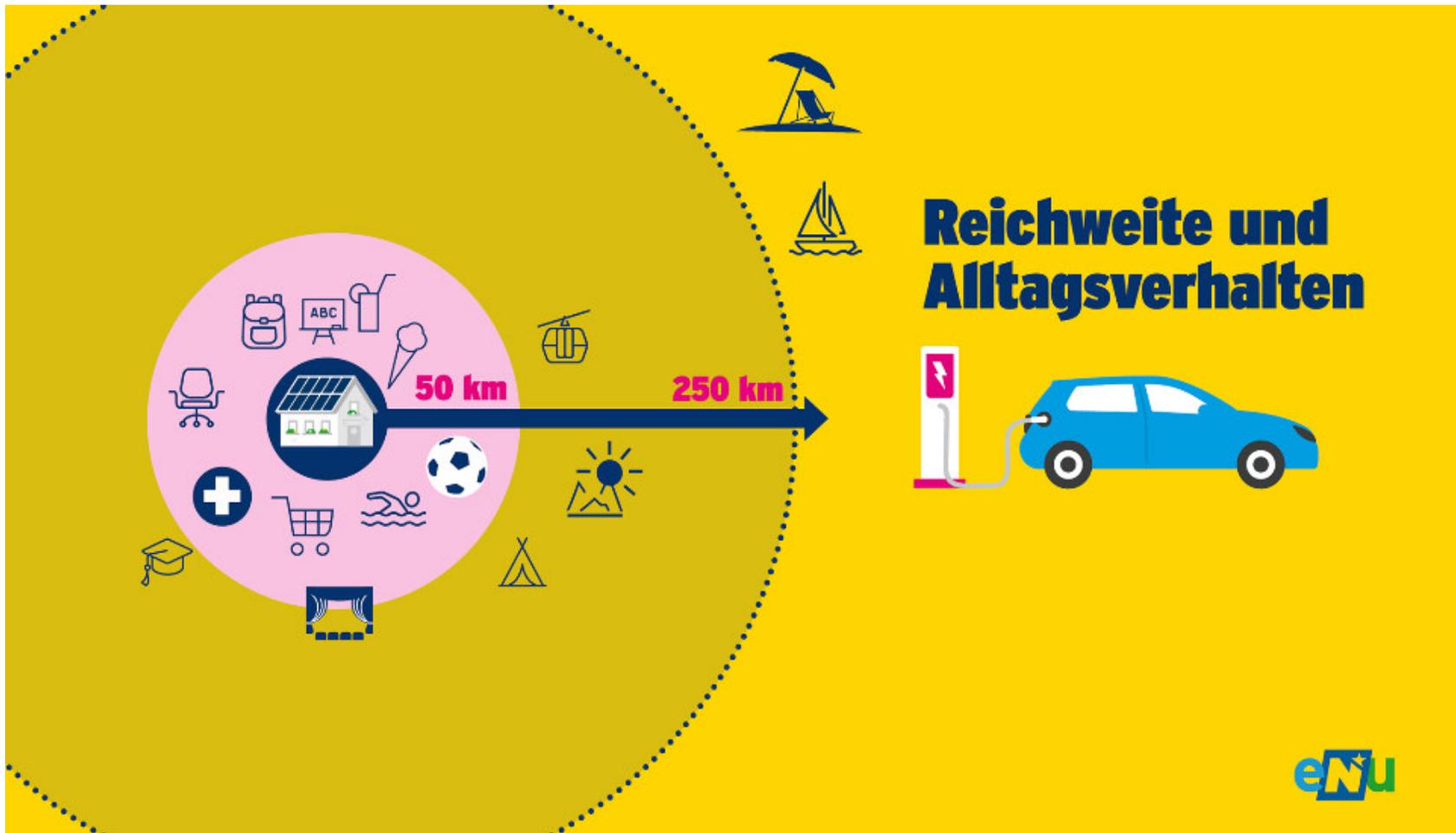
Garantiezeiten der Batterien zwischen 5 und 8 Jahren!

- Die Lithium-Ionen-Akkus sind auf **langjährige Lebensdauern** ausgelegt.
- Man kann von 1.000 - 2.000 Vollladezyklen ausgehen (bis 75 % Kapazität), das ergibt mindestens 200.000 bis 800.000 km (bei 40 – 80 kWh Akku)
- Vorteilhaft ist die **Wartungsfreiheit**. Hersteller geben meist 5 - 8 Jahre bzw. 100.000 - 200.000 km Garantie auf meist 75 % der Ausgangskapazität.
- Die Akkukapazität nimmt mit der Nutzungsdauer geringfügig ab.
- Der Akku besteht aus vielen Einzelzellen, die auswechselbar sind. Am Ende des Autolebens kann man den Akku stationär weiter nutzen (second life), danach kann & muss (EU-VO) der Akku recycelt werden!

Mythos 8



Langstrecken



Fakt



Stimmt teilweise!

- Urlaub mit dem e-Auto funktioniert! Kurze Lade-Zwischenstopps einplanen.
- Leihautos gibt es österreichweit (und europaweit bzw. global).
- Bei der ÖBB gibt es mit www.railanddrive.at ZUG und AUTO bzw. Autoreisezüge
- carsharing Österreich bietet Nutzung von e-Autos über Roaming an (am Zielort)
- Beim Autokauf sollten die täglichen Anforderungen vorrangig sein. Für ein bis zwei lange Urlaubsfahrten geht es mit Schnellladestopps. Bei oftmaligen Bedarf ist ein Elektroauto mit großem Akku („Long Range“) überlegenswert.

Mythos 9

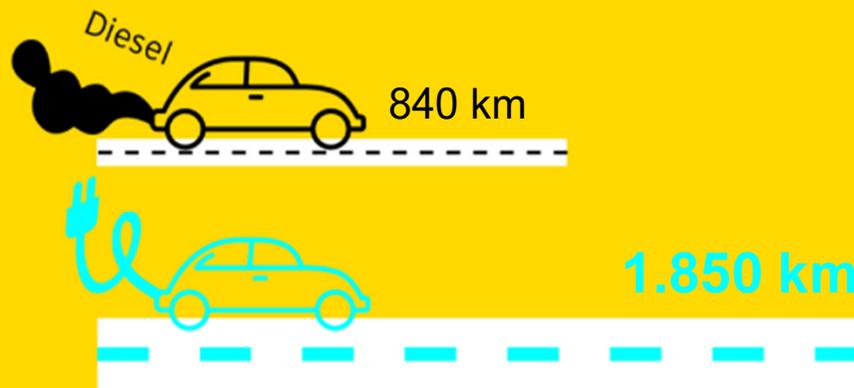
...rentiert
sich
nicht
solange es
Benzin gibt

...rentiert
sich nicht
solange es
Benzin
gibt

stimmt
nicht

Mit 100 € fahren Sie weiter

Wie weit fahre ich
mit 100 EURO?



Betriebskosten gering halten

Treibstoff selber machen

Machen Sie Ihren Treibstoff selbst!
Mit einer 15m² PV-Anlage -
12.000 km/ Jahr mit dem e-Auto!



Fakt



Betriebskosten unabhängig vom Ölpreis

- Versorgen Sie Ihr e-Auto mit Strom aus Ihrer eigenen PV-Anlage.
- Der Rohstoff Erdöl ist viel zu kostbar, um ihn zu verbrennen!
- Elektroautos leisten einen wesentlichen Beitrag zur CO₂-Reduktion & zur Energieeffizienz!
- Elektroautos zeichnen sich durch geringe Instandhaltungskosten aus.
- Betriebe erhalten zusätzliche Anreize. So kann man die Vorsteuer vom e-Auto-Kauf zurückholen und DienstnehmerInnen müssen keinen Sachbezug versteuern!

Mythos 10



Fakt



Heutige Elektroautos lassen keine Wünsche offen!

- Beschleunigungsverhalten und hohes Drehmoment beeindrucken.
- Smarte Möglichkeiten rund um das e-Auto bieten Komfort und Fahrspaß.
 - So kann man per App den Ladezustand abfragen bzw. die Ladung starten, die Heizung oder Kühlung vor Fahrtantritt regeln. Die Navigation zeigt die Restreichweite an und bietet Hinweise zu Lademöglichkeiten.
- Die schaltfreie Automatik entspannt – besonders im „Stop-and-go-Verkehr“.
- Bergabfahrten durch Rekuperation beinahe ohne Bremspedal möglich!
- Wer einmal mit e-Autos gefahren ist, möchte nur mehr elektrisch fahren.

Förderung/Bevorzugung aktuell



- Private: 5.400,- Euro für e-Autos und 2.400,- Euro für e-Motorräder
- dazu Förderung für e-Ladeinfrastruktur & Spezialförderungen für Gemeinden
- Befreiung von der motorbezogenen Versicherungssteuer & NoVA
- Entfall der Besteuerung des Sachbezuges
 - bei Privatnutzung des Dienst-e-Autos: 0 % Steuer
 - bei > 129 g CO₂/km WLTP: 2 % Sachbezug/Monat, ≤ 129 g CO₂/km: 1,5 % (126 g ab 2025)
 - somit Vorteil für DN: z. B. 2.268,- Euro/a (Auto: 30.000,- Euro, EKSt: 42 %)
- Vorsteuerabzugsberechtigung auch bei e-PKW für Firmen
 - bis 40.000,- Euro voller VSt-Abzug, ab 80.000,- Euro kein VSt-Abzug
 - „Einschleifregelung“ zwischen 40.000,- und 80.000,- Euro

Bidirektionales Laden

- Stromfluss zwischen Auto und Gebäude/Netz in beide Richtungen
- Beladung der Fahrzeug-Batterie mit billigem EE-Strom (Überschuss aus eigener Erzeugung, aber auch Netzstrom)
- Entladung der Fahrzeug-Batterie, wenn das Auto nicht gebraucht wird, die eigene Stromerzeugung fehlt oder Strom teuer ist
- Netz- und Stromstabilisation möglich
- Pilotprojekt mit eNu-Beteiligung: Car2Flex



Quelle: © VERBUND



Quelle: Volkswagen AG

Bidirektionales Laden



Unterschiedliche Arten

- Vehicle2Load: Via Schuko-Adapter können Elektrogeräte am Fahrzeug angeschlossen und betrieben werden (derzeit möglich)
- Vehicle2Home: Strom vom Akku fließt über die Ladestation in den Haushalt. Der Fahrzeug Akku dient als Zwischenspeicher wie ein Heimspeicher
- Vehicle2Grid: Strom kann im Haushalt verwendet und auch ins Netz eingespeist werden. Das E-Auto kann zur Netzstabilisierung beitragen

Bidirektionales Laden



Herausforderungen und Chancen

- Verfügbare Fahrzeugmodelle mit ISO Norm (15118-20) zum Entladen
- Gewährleistung der Fahrzeughersteller beim Entladen
- Teure Ladestationen (auf Gleichstrom-Basis)
- Rechtlicher Rahmen für Einspeisung aus Fahrzeug-Batterie fehlt (noch)
- Eigeninteressen vs. Netz-/Systemdienlichkeit
- Zusatzeinnahmen durch Entladung möglich
- Partizipation im Energiesystem
- Mehr erneuerbare Energie im Stromsystem möglich

Forschungsprojekt Car2Flex



Aktivitäten im Projekt

- Lademanagement-Plattform entwickeln
- Verteilnetzbetreiber an die Plattform anbinden
- App für Endkunden entwickeln
- Bidirektionale DC-Ladestation entwickeln und herstellen
- Anwendungsfälle Privat, Flotte und Carsharing demonstrieren
- Netzsimulationen durchführen
- Geschäftsmodelle entwickeln



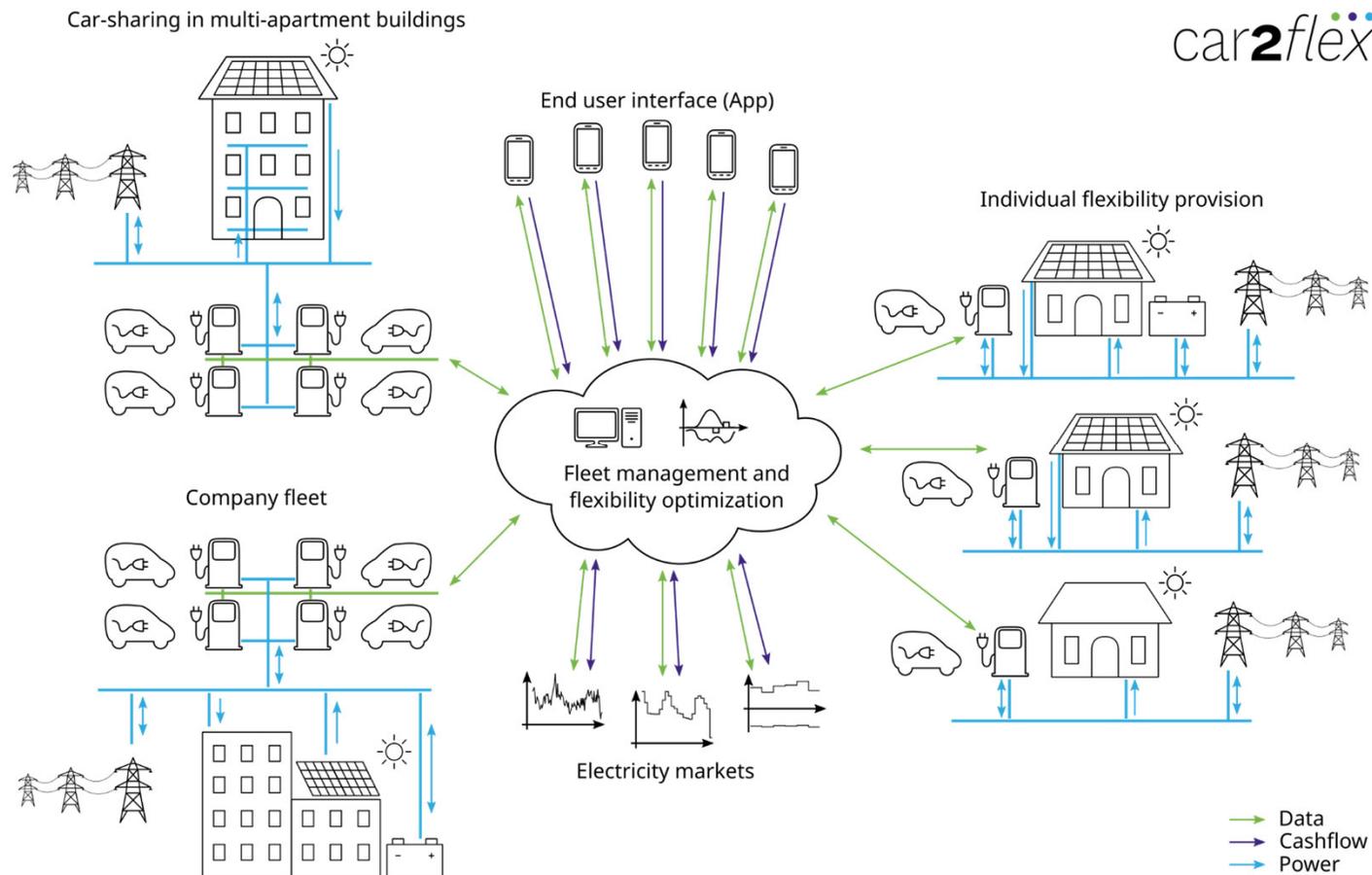
Das Leitprojekt Car2Flex (880780) wird im Rahmen der 3. Ausschreibung im Programm Vorzeigeregion Energie des Klima- und Energiefonds gefördert.



Eine Initiative der eNu.at



Forschungsprojekt Car2Flex



car2flex

Blick in die Zukunft (2030)

- Akkukapazität steigt stetig – 500 bis 1.000 km Reichweite???
- dazu hohe Ladegeschwindigkeit – bereits jetzt zunehmend 350 kW: 100 km in wenigen min
- 2030 bis 2035 sind Verbrenner nicht mehr „up to date“ bzw. zur Neuzulassung verboten (EU: Verbrenner“verbot“ 2035!)
- Hohe Recyclingraten (Akku zu 95 %)
- Kaum kritische Rohstoffe in Lithium-Ionen Akku (Diskussion Kinderarbeit & Co verlagert sich auf Handy, PC, Rasierer, Handsauger, Akkuschauber, ...)
- Anzahl der Ladestationen übersteigt Anzahl der Tanksäulen
- Induktionsladung für berührungsloses Aufladen
- stromproduzierende Straßen
- Ladung während dem Fahren
- Elektroauto wird Standard, mit Wasserstoff betriebene Fahrzeuge ergänzen das Angebot (Energiebedarf bei H2 etwa zwei- bis dreimal höher)
- e-Auto als Energiespeicher im Smart Home

Zusammenfassung



- e-Mobilität als DIE Antriebsform der Zukunft – schon HEUTE verfügbar!
- Man muss auf nichts warten!
- Wir brauchen das e-Auto jedenfalls als Teillösung der Klima-Herausforderungen!
- Das e-Auto ist auch nur ein Auto ... *zu bevorzugen sind zu Fuß gehen, (e-)Fahrrad & Öffis*
- Reichweiten & Schnellladeinfrastruktur sind ausreichend und im ständigen Steigen begriffen
- e-Carsharing & e-Fahrtendienst zur Reduktion von Auto(fahrten) & Kosten



ENERGIE
BERATUNG

© 02742-22144

ENERGIE- UND
UMWELTAGENTUR
NIEDERÖSTERREICH **enu**

www.en...

Fakten
oder
Mythen

Mit dem
Elektroauto
einfach am
Boden der
Tatsachen
bleiben!

Gebäude
„Ausgez...



