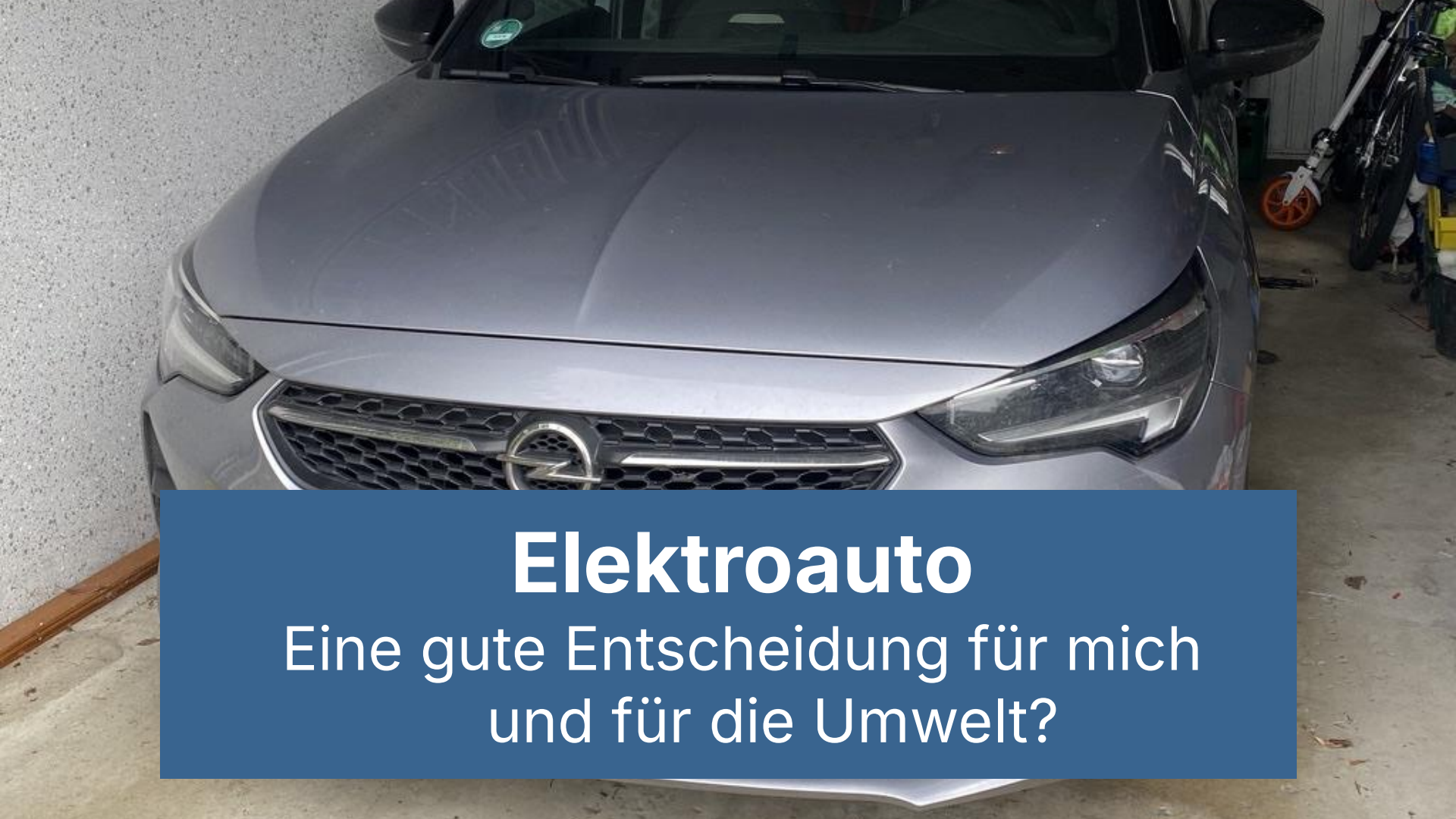


Elektroauto

Eine gute Entscheidung für mich und für die Umwelt?

Thorsten Barth, 52, Ober-Mörlen



- Patchwork-Papa (3+1 Kinder)
- Unternehmer, Unternehmensberater, Energiekonzeptberater
- Hintergrund: Unternehmensführung, BWL, Informatik, Elektrotechnik, Verhaltenspsychologie
- Freizeit: Familie, Natur, Musik
- Engagement für Klimaschutz seit 2019
- Themen: Energie, Klimawissenschaft, gesellschaftliche, psychologische, wirtschaftliche und politische Zusammenhänge

Bürgerenergieberatung

ehrenamtlich • unabhängig • kostenfrei
sonnenstromverein.de/beratung

Photovoltaik

Photovoltaikanlagen • Balkonkraftwerke • Batteriespeicher
Elektromobilität • Mieterstrom/GGV
Stromtarife • Energy Management • Do-It-Yourself

Wärme

Wärmepumpe • Heizen mit Klimaanlagen • Hybrid • Solarthermie • Lüftung
Energetische Sanierung • in Kooperation mit zertifizierten Energieberatern

Energie sparen

Energiespartipps • Heizungsoptimierung • Do-It-Yourself Maßnahmen

Themen

- Einleitung: Warum weg vom Erdöl?
- Teil 1: Klima- und Umweltbilanz
- Teil 2: Alltag mit dem E-Auto
  - Komfort
  - Reichweite
  - Wo und wie laden?
  - Tarifdschungel
- Teil 3: Wirtschaftlichkeit und Förderung
- Teil 4: Welches Auto passt zu mir?
- Teil 5: Technologieoffenheit – Wo geht die Reise hin?



– Einleitung –

Warum weg vom Erdöl?

Erdöl

- Täglich **verbrennt** die Menschheit **~16 Milliarden Liter Erdöl.**
- Erdölförderung wird immer **aufwändiger** und **dreckiger**:
  - Bereits 50% Fracking/Ölsand/Ölschiefer
  - Schädigt empfindliche Ökosysteme.
- Lecks, Tanker- und Bohrinselunglücke
- Krieg, Machtpolitik, totalitäre Regimes
- **Klimaerwärmung** mit katastrophalen Folgen

Artikel über Erdöl:

- Zahl und Umfang der Ölfunde nimmt ab
- Über die Ölgewinnung im Nigerdelta
- Petition zur Ölförderung in Uganda
- Über die Katastrophe der Deepwater Horizon
- Über die Folgen des Ölsandabbaus in Kanada

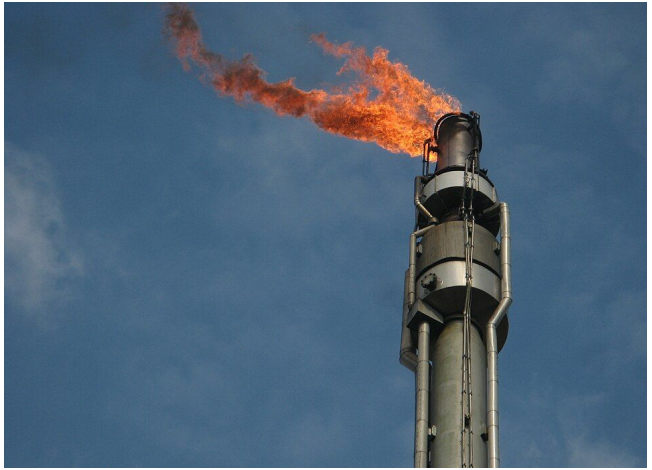
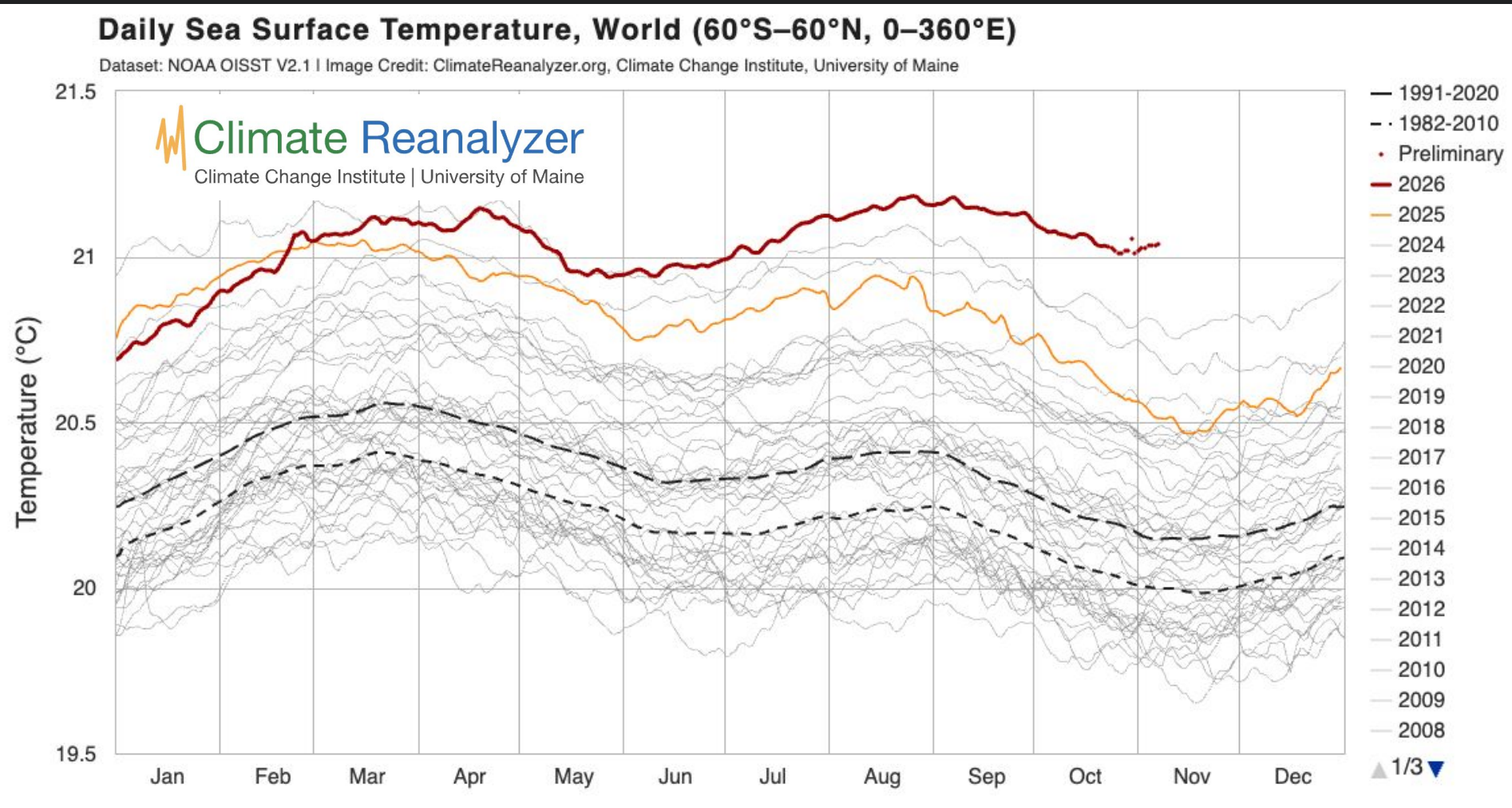


Foto: Dirk Ingo Franke, CC BY-SA 2.0, via Wikimedia Commons

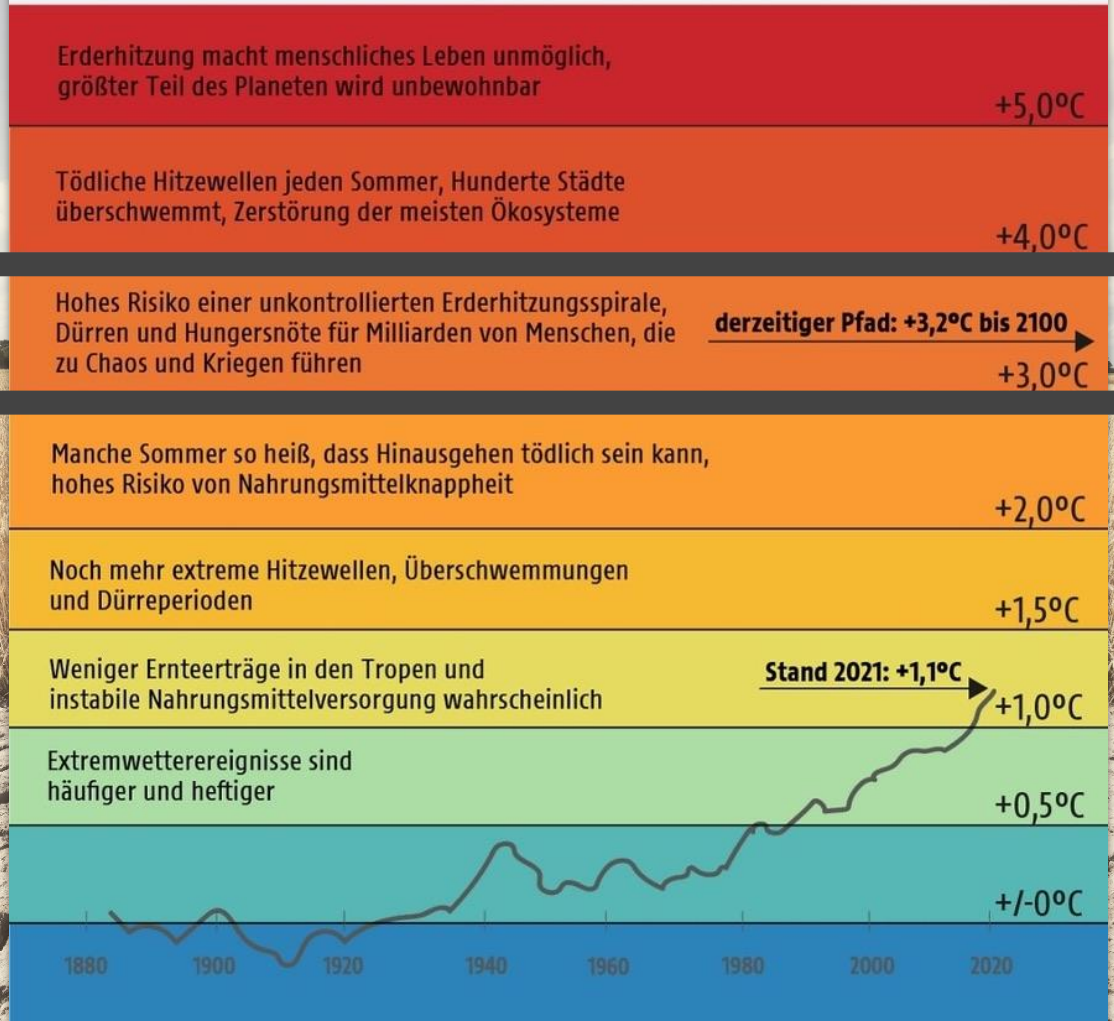


Shell verdoppelt
Profit: 36,2 Mrd. €


Daily Sea Surface Temperature, World (60°S–60°N, 0–360°E)
Dataset: NOAA OISST V2.1 I Image Credit: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine
Climate Reanalyzer
Climate Change Institute | University of Maine
Temperature (°C)
21.5
21
20.5
20
19.5
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
Oct
Nov
Dec
1991-2020
1982-2010
Preliminary
2026
2025
2024
2023
2022
2021
2020
2019
2018
2017
2016
2015
2014
2013
2012
2011
2010
2009
2008
1/3

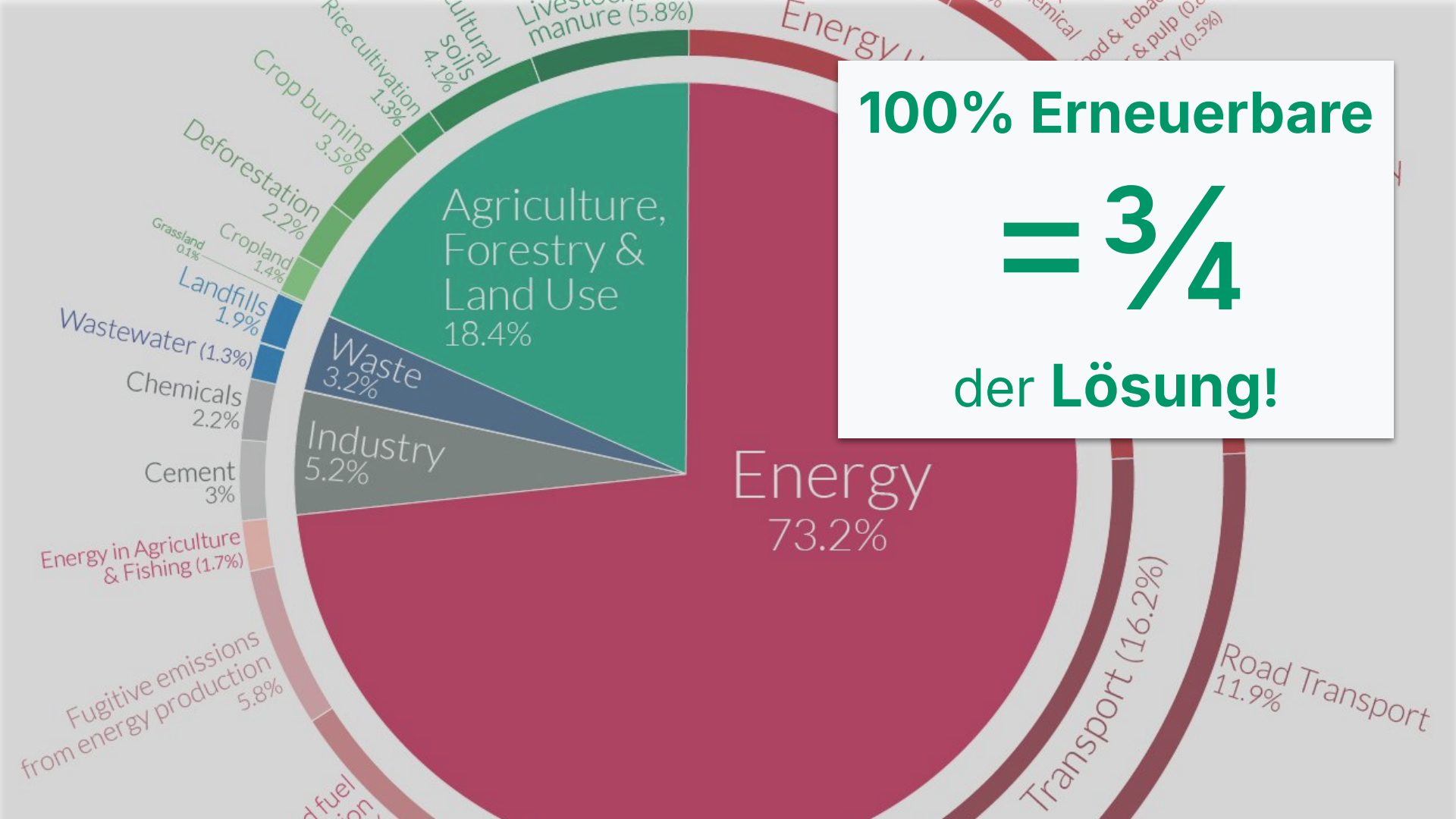
Fossile Energie zerstört das Leben unserer Kinder.

Folgen der Erderhitzung



Der aktuelle Pfad, von dem wir dringend weg müssen!

Hohes Risiko einer unkontrollierten Erderhitzungsspirale, Dürren und Hungersnöte für Milliarden von Menschen, die zu Chaos und Kriegen führen


Agriculture, Forestry & Land Use 18.4%
Waste 3.2%
Industry 5.2%
Energy 73.2%
Transport (16.2%)
Road Transport 11.9%
Fugitive emissions from energy production 5.8%
Energy in Agriculture & Fishing (1.7%)
Cement 3%
Chemicals 2.2%
Wastewater (1.3%)
Landfills 1.9%
Grassland 0.1%
Cropland 1.4%
Deforestation 2.2%
Crop burning 3.5%
Rice cultivation 1.3%
soils 4.1%
manure (5.8%)
100% Erneuerbare
= 3/4
der Lösung!

Die Desinformationsstrategie der Öl-/Gaslobby.

Wärmepumpe? Geht nur mit Fußbodenheizung!

Windräder sind viel schlimmer als Kohlekraftwerke, denn für sie werden Bäume gefällt.

Wir haben schon zu viel Photovoltaik!

Gasheizung läuft mit Biotreppe bald klimaneutral.

Im Elektroauto erfriert man erst, dann verbrennt man.

Mit Biosprit und e-Fuels retten „hocheffiziente Verbrenner“ unsere Arbeitsplätze!

Aber China setzt voll auf Kohlestrom!

Atomstrom ist billig.

Die Energiewende ist schuld am teuren Strom!

Windräder machen krank durch Infraschall.

Klimaschutz schadet der Wirtschaft!

Dämmen führt zu Schimmel.

Die Öl– und Gasbranche macht weltweit

3 Milliarden US$

Gewinn pro Tag.

Jeden Tag.
Seit über 50 Jahren.



Erneuerbare: Dezentral!

- ➔ **Regionale** Wertschöpfung und **Arbeitsplätze**
- ➔ Teilhabe für **Bürger** und **Kommunen**
- ➔ **Unabhängigkeit** von Importen
- ➔ **Stabile Preise** und **Versorgungssicherheit**
- ➔ Weniger **Krieg** und **Erpressung**
- ➔ Wegfall von **Transporten** und **Umweltschäden**

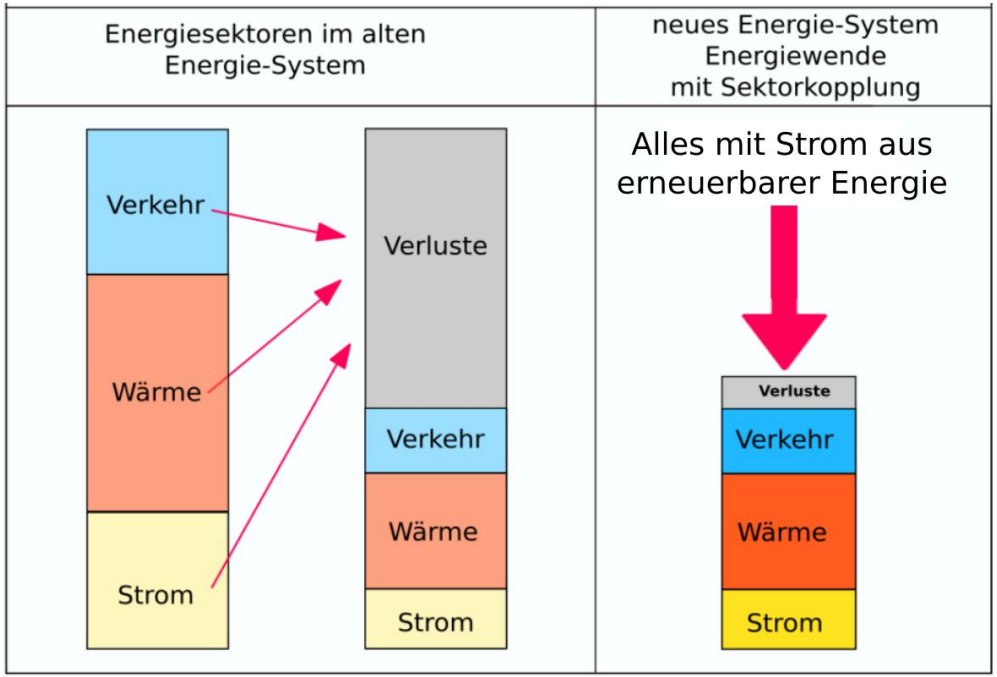


Hermann Scheer

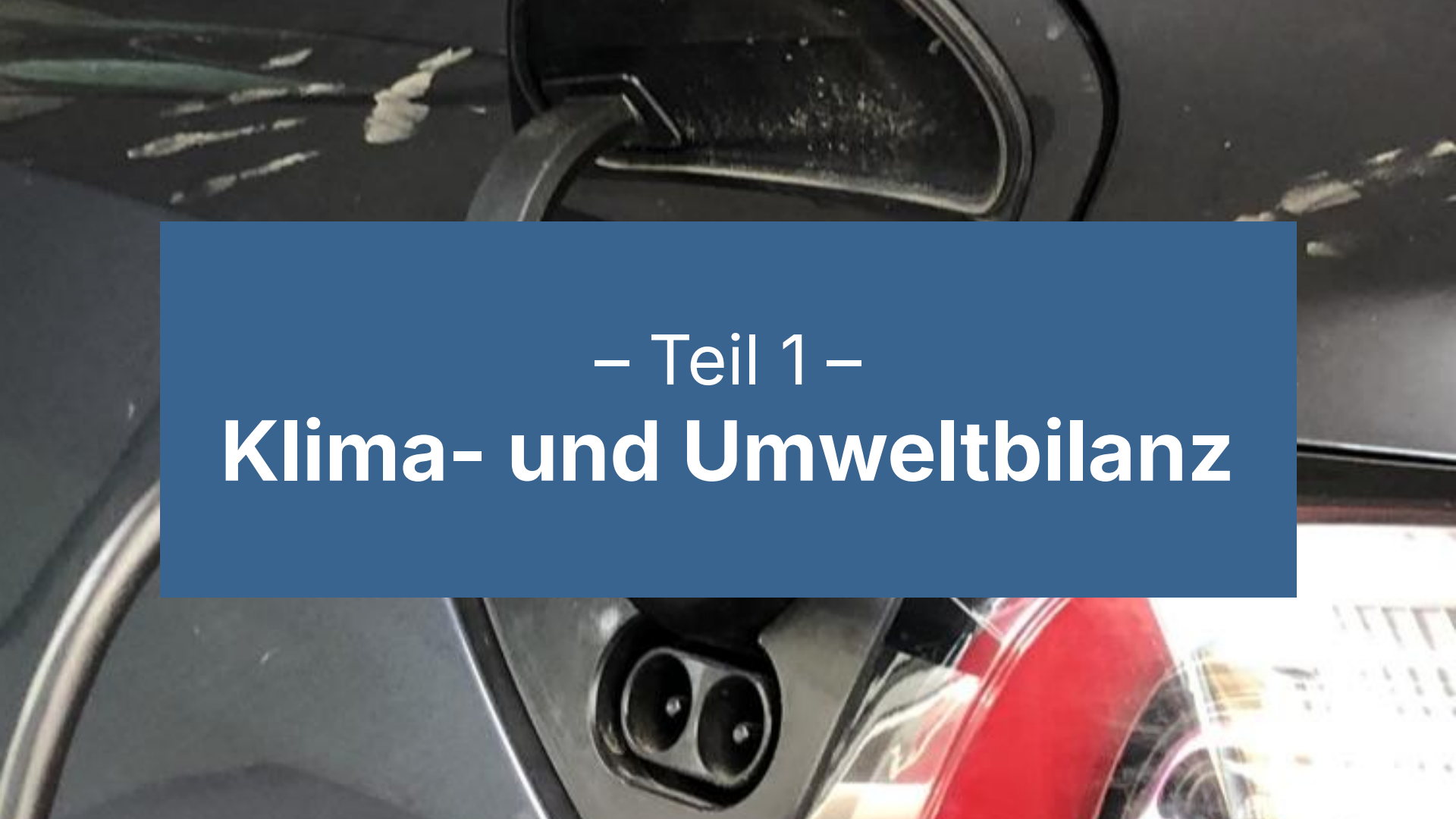
Foto: Armin Kübelbeck, CC-BY-SA Wikimedia Commons



Strom → halber Primärenergiebedarf




Wir haben eine Wahl.
Immer noch.



– Teil 1 –

Klima- und Umweltbilanz

Lebenszyklus-Betrachtung

- Herstellung
- Betrieb
- Entsorgung

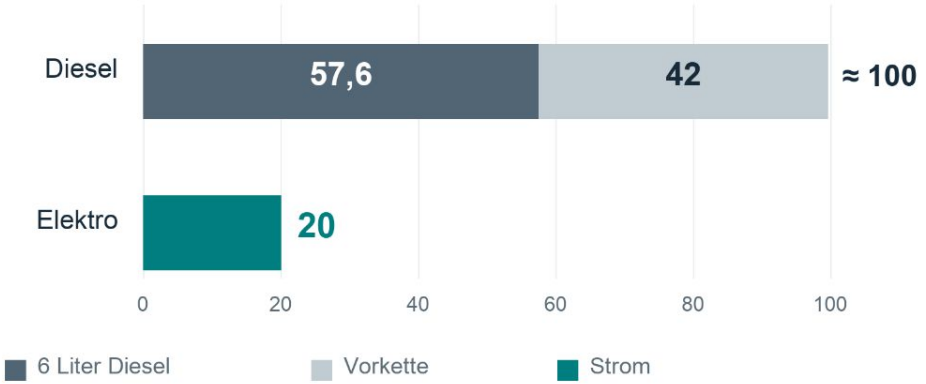
Betrieb



Im direkten Vergleich

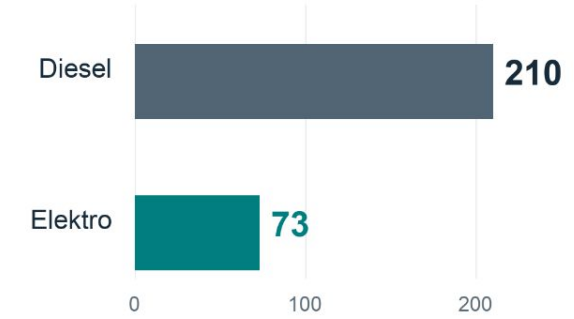
Energie für 100 km

kWh · Diesel einschließlich angegebener Vorkette



CO_2 pro Kilometer

g CO_2 / km



Elektro: abhängig vom Strommix[1]

Sauberer Strom? Ja. aber es kommt darauf an, wann man lädt!

Grenzbetrachtung:

- Laden bei viel Wind oder Sonne verhindert das Abregeln von Windrädern und PV-Anlagen. → Niedrige Strompreise, so gut wie keine Emissionen.
- Beim Laden in der Dunkelflaute wird ein Kohle- oder Gaskraftwerk hochgefahren → Braunkohlestrom → 1.000g CO_2 pro kWh.

Im Durchschnitt:

- Deutschland: Aktuell rund 60% des Stroms regenerativ
- CO_2-Emissionen 2025: Ø 340g pro kWh
- Strommix wird insgesamt von Jahr zu Jahr sauberer

Herstellung



Battery-pack of the Nissan Leaf (Gereon Meyer)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Battery-Pack-Leaf.jpg

Lithium

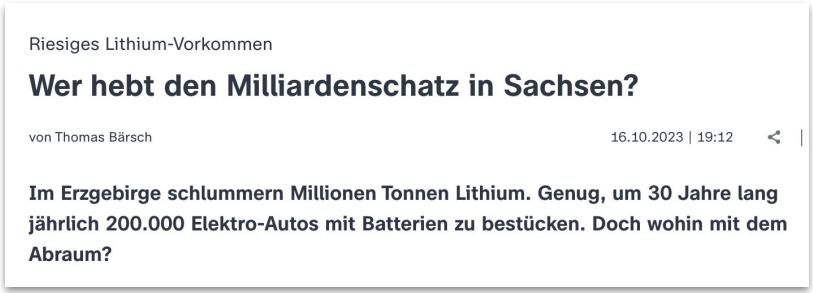
- Metall (keine „seltene Erde“)
- 8 bis 15 kg Lithium pro Fahrzeugbatterie (je nach Kapazität)
- Bekannte Vorkommen: 28 Mio. Tonnen (theoretisch 2,8 Mrd. Fahrzeuge)
- Abbau in Australien bergmännisch
- In Chile aus Sole (oberflächlich) → Verdunstung von 6...30 m^3 Wasser pro Batterie.
- Lässt sich recyceln

Zum Vergleich: Ein PKW-Motor verbrennt 20 m^3 Erdöl (Laufleistung 285.000 km)

Land	Produktion (to.)	Anteil
Australien	86.000	ca. 48 %
Chile	39.000	ca. 22 %
China	20.000	ca. 11 %
Argentinien	6.200	ca. 3 %
Brasilien	2.200	ca. 1 %
Simbabwe	800	ca. 0,4 %

Jan Hegenberg beleuchtete in diesem Artikel die Scheinheiligkeit, mit den Umweltschäden von Lithiumgewinnung gegen Elektroautos zu argumentieren, während man die Schäden durch Erdöl ausblendet.

Lithium – aus Deutschland?

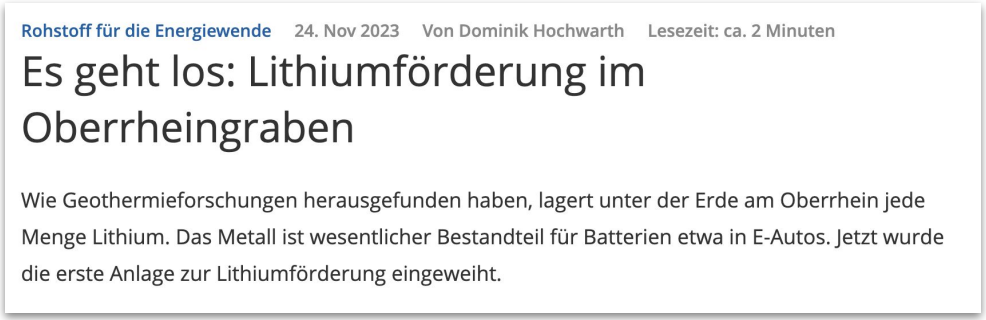


Riesiges Lithium-Vorkommen

Wer hebt den Milliardenschatz in Sachsen?

von Thomas Bärsch 16.10.2023 | 19:12

Im Erzgebirge schlummern Millionen Tonnen Lithium. Genug, um 30 Jahre lang jährlich 200.000 Elektro-Autos mit Batterien zu bestücken. Doch wohin mit dem Abraum?



Rohstoff für die Energiewende 24. Nov 2023 Von Dominik Hochwarth Lesezeit: ca. 2 Minuten

Es geht los: Lithiumförderung im Oberrheingraben

Wie Geothermieforschungen herausgefunden haben, lagert unter der Erde am Oberrhein jede Menge Lithium. Das Metall ist wesentlicher Bestandteil für Batterien etwa in E-Autos. Jetzt wurde die erste Anlage zur Lithiumförderung eingeweiht.

Im Erzgebirge könnten Millionen Tonnen Lithium bergmännisch abgebaut werden – die größte Lagerstätte Europas

https://www.vdi-nachrichten.com/wirtschaft/rohstoffe/es-geht-los-lithiumfoerderung-im-oberrheingraben/

Cobalt

- Metall (keine „seltene Erde”)
- **NMC**-Batterien enthalten 5 bis 11 kg Cobalt (neuere immer weniger)
- 40% der Fahrzeuge haben heute **LFP**-Batterien (ohne Cobalt)
- Wird zusammen mit Nickel, Kupfer, Silber, Eisen und Uran abgebaut
- Bekannte Vorkommen: 25 Mio. Tonnen
- Größte Förderung (70%): Demokr. Republik Kongo (Provinz Katanga), in Verbindung mit Kupferabbau
- Abbau auch in: Sambia, Kanada, Australien, Marokko, Kuba, Russland, USA
- Lässt sich recyceln

Kinderarbeit für Cobalt?

- Abbau größtenteils durch internationale Konzerne wie Glencore
- Mit mehreren 10.000 Angestellten mit die größten Arbeitgeber des Landes
- Internationale Standards, Einsatz von Maschinen wie in Kanada, USA...
- Schätzungsweise bis zu 20% wird von Kleinbetrieben oberflächennah abgebaut. Hier ist Kinderarbeit problematisch. Illegal, aber geduldet.
- Lieferkettengesetz und erhöhte Aufmerksamkeit verbessern Standards.

Mehr darüber im Internet

- Alles über Cobalt in der Auto Motor & Sport
- Sachlicher Videobeitrag auf YouTube
- https://t3n.de/news/mythen-elektromobilitaet-kobalt-1447223/
- https://energiewende.eu/kurzinfo-verkehrswende-kobalt/

Studie Umweltbundesamt (2024)

CO_2-Rucksack von Batterien laut Studie:

Stand 2020:

- 55 kWh LFP-Batterie (300 km Reichweite): 6,2 To. CO_2
- 80 kWh NMC-Batterie (440 km Reichweite): 6,7 To. CO_2

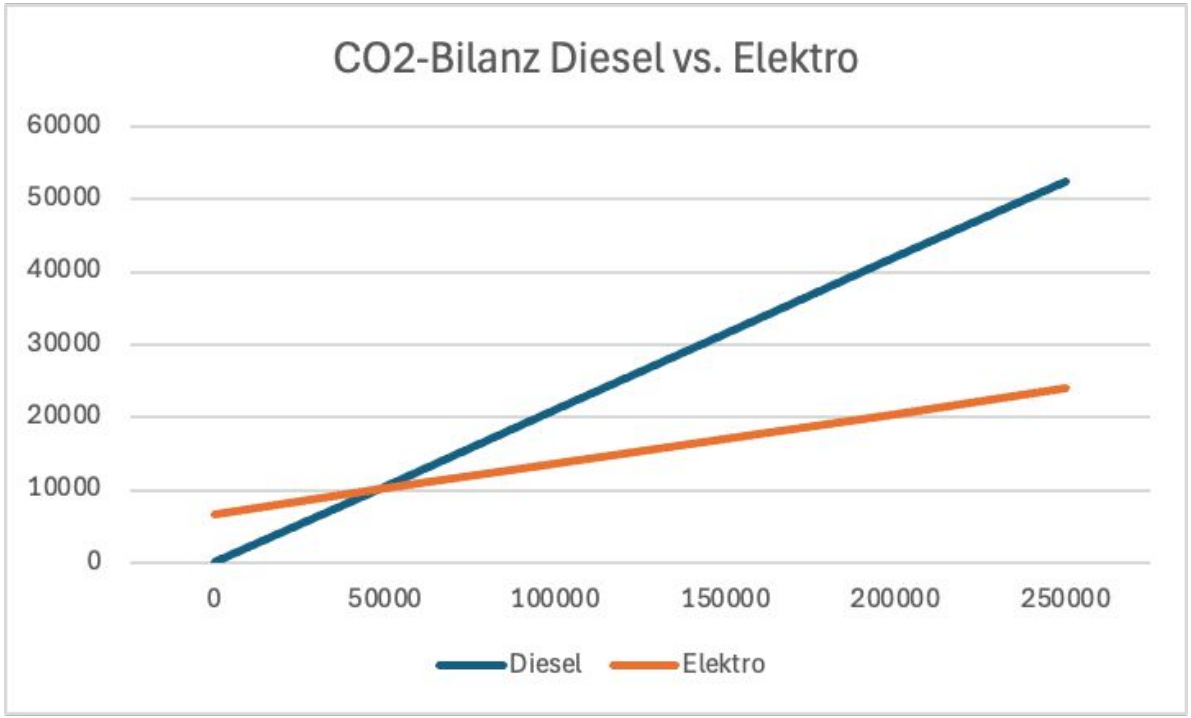
Stand 2030:

- 80 kWh LFP-Batterie: 5,6 To. CO_2
- 80 kWh NMC-Batterie: 4,2 To. CO_2

→ Zur UBA-Studie



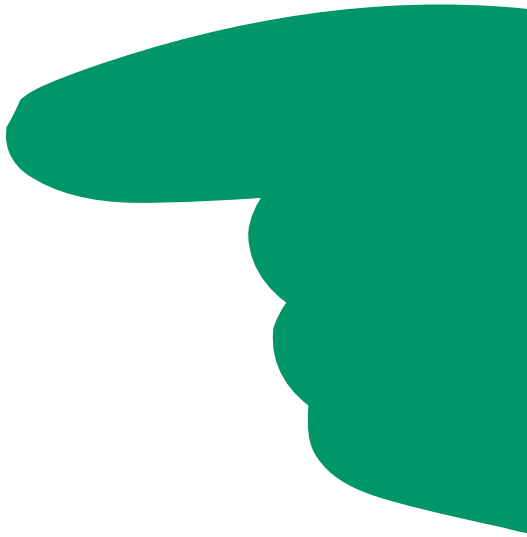
Gesamtbilanz mit derzeitigem Strommix



Berechnungsgrundlagen:

- Elektro: 19 kWh/100km Verbrauch, 363g CO_2-Emissionen pro kWh (inkl. Vorkette)
- Diesel: 6 Liter Verbrauch pro 100 km → 210g CO_2-Emissionen pro km (inkl. Vorkette)
- Rucksack der Batterie: 6,7 Tonnen (Studie: UBA 2024)

Bei rund 50.000 km hat das E-Auto seinen CO_2-Rucksack abgearbeitet.

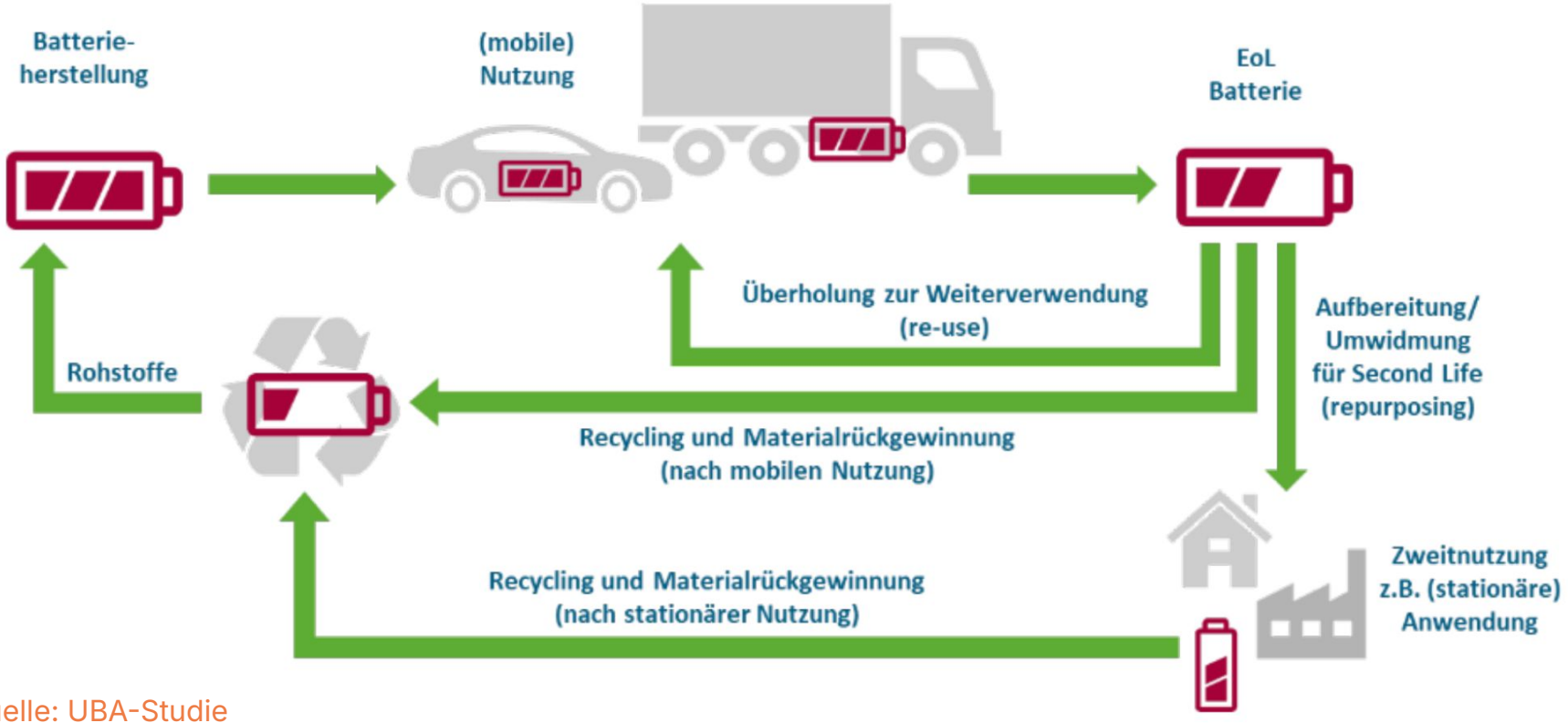


Entsorgung



Batteriespeicheranlage in Österreich (Foto: Kecko auf Flickr, **CC-BY-2.0**)

Wiederverwendung beginnt vor dem Recycling



Quelle: UBA-Studie

Batterien halten meist länger als die Fahrzeuge und bestehen größtenteils aus Metallen, die sich recyceln lassen.



E-Auto anschaffen – oder Verbrenner weiter fahren?

Verbrenner weiterfahren → Ja.

- Bei geringer Fahrleistung und wenn das Fahrzeug noch gut in Schuss ist, gibt es keinen Grund für einen übereilten Wechsel.

Neuwagen mit Verbrennungsmotor bestellen ⇒Bitte nicht!

- Wenn man einen Neuwagen bestellt, macht man einen großen Fehler, wenn man einen Verbrenner bestellt.
- Umstieg, sobald es zu den persönlichen Verhältnissen passt.
- Je mehr Kilometer man fährt (fahren muss?), desto mehr bringt Elektro – für die Umwelt und für den Geldbeutel..

Tipps für Unternehmen

- Neue Fahrzeuge nur noch vollelektrisch
- Lademöglichkeit im Betrieb schaffen
- Steuerfreien Ladestrom auch für Privatfahrzeuge der Mitarbeiter anbieten
- Hybridfahrzeuge so viel wie möglich elektrisch aufladen, um Umwelt und Konto zu schonen.



– Teil 2 –

Alltag mit dem E-Auto

Antriebskonzepte

Elektrische Antriebe

Elektroauto (BEV / vollelektrisch)

- Antrieb rein elektrisch
- Große Batterie (Reichweite 200...700 km)
- Hohe Ladegeschwindigkeit (z.B. 10 Minuten für 200 km)
- Starke Rekuperation (Energierückgewinnung) beim Verlangsamen & bergab

Elektro + Range Extender

- Antrieb rein elektrisch
- etwas kleinere Batterie
- kann vom Stromnetz geladen werden
- kleiner Verbrennungsmotor (Stromgenerator) – kann während der Fahrt die Batterie laden
- Beispiel BMW i3 (Baujahr bis 2017)

Hybridantriebe

Vollhybrid

- kann rein elektrisch fahren (geringe Reichweite / meist begrenztes Tempo z.B. im Stadtverkehr)
- kann nicht am Stromnetz geladen werden

Mild Hybrid

- Verbrennungsmotor
- Kleiner Elektromotor/-generator + Batterie um Kraftstoff zu sparen (~1 Liter pro 100km)
- Hersteller z.B. Toyota, Kia, Suzuki, Ford, Audi

Plugin-Hybrid (PHEV)

- kleine Batterie für elektrisches Fahren (30...100 km)
- Laden möglich – aber sehr langsam (nicht für unterwegs!)
- Benzin- oder Dieselmotor für längere Fahrten
- Batterie kann während der Fahrt aus dem Verbrennungsmotor geladen werden
- Rekuperation, aber ebenfalls schwächer

Verbrauch und Reichweite

Vor 2019: Stadt-/Zweitwagen

Marke	Modell	Verkaufsstart	Reichweite (NEFZ)	Maximale Ladeleistung (DC)	Max. La ng (AC)
Tesla	Roadster (1. Gen)	2008	Bis zu 340 km	-	
Mitsubishi	i-MiEV	2010	Bis zu 150 km	50 kW	(1-phasig)
Citroën	C-Zero	2010	Bis zu 150 km	50 kW	W (1-phasig)
Peugeot	iOn	2010	Bis zu 150 km	50 kW	,3 kW (1-phasig)
Nissan	Leaf	2010	Bis zu 175 km	50 kW	3,6 kW (1-phasig)
BMW	ActiveE	2011	Bis zu 160 km	-	7,4 kW (1-phasig)
Renault	Kangoo ZE	2011	Bis zu 170 km	-	3,7 kW (1-phasig)
Renault	Fluence ZE	2011	Bis zu 185 km	-	3,7 kW (1-phasig)
Smart	Fortwo Electric Drive	2012	Bis zu 145 km	-	3,7 kW (1-phasig)
Renault	Zoe	2013	Bis zu 210 km	-	22 kW (3-phasig) bis zu 43 kW
Tesla	Model S	2013	Bis zu 502 km	120 kW	22 kW (3-phasig)
BMW	i3	2013	Bis zu 190 km	50 kW	11 kW (3-phasig)
Volkswagen	e-Golf	2014	Bis zu 190 km	40 kW	7,4 kW (1-phasig)

Tesla Model S war damals das einzige langstreckentaugliche Elektrofahrzeug

Seit 2019: Mehr und mehr langstreckentauglich

Marke	Modell	Verkaufsstart	Reichweite (WLTP)	Max. Ladeleistung (DC)	Max. Ladeleistung (AC)
Kia	e-Niro	2019	455 km	77 kW	11 kW
Hyundai	Kona Electric	2018	482 km	100 kW	11 kW
Audi	e-tron	2019	436 km	150 kW	22 kW
Mercedes-Benz	EQC	2019	417 km	110 kW	11 kW
Tesla	Model 3	2019	455 km	250 kW	11 kW
Opel	Corsa-e	2020	337 km	100 kW	11 kW
Peugeot	e-208	2020	340 km	100 kW	11 kW
Volkswagen	ID.3	2020	549 km	125 kW	11 kW
Porsche	Taycan	2020	484 km	270 kW	22 kW
Volkswagen	ID.4	2021	522 km	125 kW	11 kW
Skoda	Enyaq iV	2021	537 km	125 kW	11 kW
Ford	Mustang Mach-E	2021	610 km	150 kW	11 kW
Tesla	Model Y	2021	505 km	250 kW	11 kW
Hyundai	Ioniq 5	2021	481 km	220 kW	11 kW
Kia	EV6	2021	528 km	240 kW	11 kW

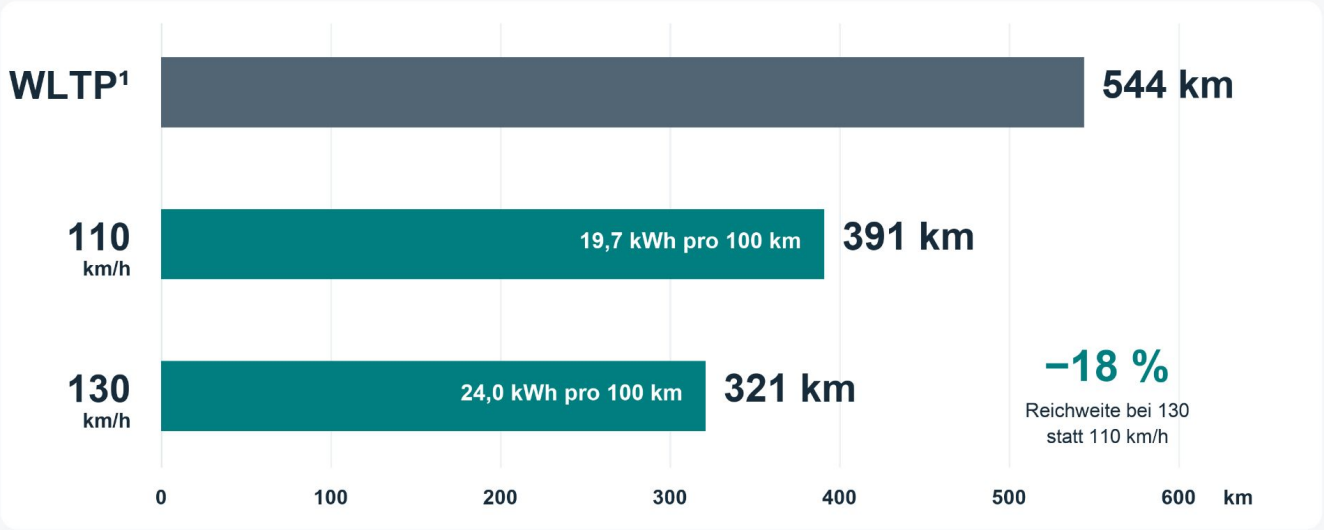
Verbrauch im Vergleich

Verbrenner	**Elektro**
Verbrauch in Liter / 100 km (z.B. 6,5 Liter)	Verbrauch in kWh / 100 km (z.B. 19 kWh)
~75% Energieverluste (Wärme!)	~25% Energieverluste
Tempo wichtig für Verbrauch, aber auch Last, Drehzahl / Gang, …	Tempo **entscheidend:** 2-faches Tempo → 4-facher Luftwiderstand
Stadtverkehr und Stau = hoher Verbrauch	Stadtverkehr und Stau = extrem geringer Verbrauch
Beschleunigen + Bremsen treibt Verbrauch hoch	Gewinnt ~ ⅔ der Energie durch Rekuperation zurück, wenn man scharfes Bremsen vermeidet
Zuladung / Gewicht erhöht Verbrauch	Gewicht weniger relevant wg. Rekuperation
Heizung mit Abwärme des Motors	Heizung erhöht Verbrauch

Tempo entscheidend für den Verbrauch

Reichweite bei 110 & 130 km/h

Škoda Elroq 85 · Test veröffentlicht im September 2025



¹ WLTP der getesteten Ausstattung: 21-Zoll-Räder, 77 kWh nutzbare Batterie.

Tempo-Werte: aus gemessenem Verbrauch berechnete Reichweite für eine volle Batterie (100–0 %).

Quelle: Automobile Propre / Bevolt · Supertest Škoda Elroq 85 · 28.09.2025 (aktualisiert 02.10.2025)

Unterwegs mit dem E-Auto

Bequem und entspannt

- Angenehm leise
- Leistung satt und sofort
- Kein schalten, keine Kupplung, kein Ruckeln beim Gangwechsel
- „One Pedal Driving“
- Gute Straßenlage durch niedrigen Schwerpunkt
- Jeden Morgen voller Akku (nach Vorgabe)
- Ausflüge z.B. nach Fulda oder Köln und zurück ohne zu laden
- Heizung wird sofort warm
- Standheizung, Standklima und Sitzheizung per App bzw. per Timer



Städtetrips

z.B. 3 Nächte in Stuttgart

- 3 Ladesäulen vor dem Hotel
- Laden während des Abendessens
- Am nächsten Abend war alles besetzt, 300 m Fußweg zur nächsten Säule, Laden über Nacht ohne Blockiergebühren
- Vormittags: Abstöpseln und umparken nach dem Frühstück wg. Blockiergebühren nach 4 Stunden

z.B. Termin in Köln

- Parken/Laden bei Lidl nahe Kunde
- 2 Stunden, Akku voll für die Rückfahrt

z.B. Musical

- Laden über Nacht in Hoteltiefgarage



Urlaub

- 1 Woche Ostsee
  - Hinfahrt 2 Ladestopps
  - Laden nachts in Hoteltiefgarage
- 2 Wochen Südfrankreich
  - Hinfahrt 3 Ladestopps (Mittagessen, Kaffeepause, Abendessen)
  - Laden an öffentlicher Säule – 300 m von Ferienwohnung entfernt
  - Ladesäule war oft belegt, konnte aber über App für 20 Minuten reserviert werden
  - Einige Ausflüge in die Umgebung; 2x längere Touren, 1x kurzer Schnellladestopp
  - Rückfahrt 4 Ladestopps (Mittagessen, früher Nachmittag, früher Abend, später Abend)
- 2 Wochen Spanien
  - Hin- und Rückfahrt mit Übernachtung, je 3 Ladestopps pro Tag
  - Schnelllader gezielt mit Restaurant bzw. Einkaufszentrum ausgesucht
  - Hotels für Zwischenübernachtungen gezielt mit Ladestation ausgesucht
  - Laden 2 Wochen lang an der Ferienwohnung (normale Steckdose)
  - Viele Ausflüge, kein Laden auswärts nötig

Fakten statt Mythen!

- Heutige Batterien haben nach 300.000 km noch 80-85% ihrer Kapazität.
- Hersteller geben 7-8 Jahre bzw. 160.000km oder mehr Garantie auf Batterien.
- Batterien bestehen vor allem aus Metallen, die sich recyceln lassen.
- Elektroautos brennen statistisch seltener als Verbrenner.
- Feuerwehren sind inzwischen geschult im Löschen von Batteriebränden.
- Bei -10°C verliert man im Stand mit Heizung nur 8-12 km Reichweite pro Stunde (dank Wärmepumpe!)
- Lithium und Kobalt werden vorwiegend industriell abgebaut. Kinderarbeit ist hier eher ein Randphänomen und sollte wie in anderen Bereichen (z.B. Textil, Lebensmittel, ...) über die Lieferkette angegangen werden.

Wo und wie la



Zum Vergleich:
6,5 Liter Diesel / 100km

~12 €



… zuhause an der Wallbox



Wo anschließen?

- Fest installierte Wallbox (ab 300€…1.800€ zzgl. Montage)
- Mobile Adapter für rote CEE Steckdosen (ab ca. 550€)

Wie schnell?

- Ladeleistung 11 kW – ca. 60 km Reichweite pro Stunde
- Einige Fahrzeuge / Genehmigung erforderlich: Doppelte Leistung (22 kW, +120 km Reichweite pro Stunde)

Wo kein Drehstrom (3-phasiger Anschluss) vorhanden ist:

- Mit Adapter an einer blauen CEE-Steckdose (16 Ampere), ca. 20 km Reichweite pro Stunde
- Ausnahmsweise an einer „normalen“ Steckdose möglich.
  - sehr langsam (8…13 Ampere) -> 10 bis 16 km pro Stunde
  - Brandrisiko z.B. durch marode Verbindungen.
  - geringe Stromstärke wählen, Temperatur überwachen!



Mieter haben das Recht, sich auf eigene Rechnung einen Ladepunkt bzw. eine CEE-Steckdose installieren zu lassen, wenn Stellplatz / Garage vorhanden ist!

Wieviel kostet Ladestrom zuhause?



Beispiel: Verbrauch 19 kWh / 100km (PKW)

Ohne PV-Anlage (Strompreis **31 Cent)** → **5,90 € / 100 km**

Mit PV-Anlage (16 Cent pro kWh) – abhängig vom Anteil am Jahresverbrauch:

30% → 4,90 € / 100 km **50% → 4,40 € / 100 km**

70% → 3,84 € / 100 km 100% → 3,04 € / 100km

Mit dynamischem Stromtarif (viertelstündlich wechselnder Preis)

- Automatisch zur günstigsten Zeit laden (im Winter meist nachts!)
- Strom ist billig, wenn es viele erneuerbare Energien (Wind, Sonne) gibt und wenig verbraucht wird.
- Entlastung des Stromnetzes und Beitrag für die Gemeinschaft durch Vermeidung von Spitzenzeiten
- **Mein Durchschnittspreis 2023**: **23 Cent pro kWh → 4,37 € / 100 km**

Separater Zähler für die Wallbox? Meist nicht nötig.

Preise ovagGarant[Natur], gültig seit 01.04.2026

	Nettopreis ohne Stromsteuer	Nettopreis inkl. Stromsteuer[1]	Bruttopreis inkl. 19 % MwSt.
Arbeitspreis	23,19 ct/kWh	25,24 ct/kWh	30,04 ct/kWh
Grundpreis[2]	11,76 €/Monat	–	13,99 €/Monat

Abzüglich Erstattung ca. 145 € pro Jahr („Modul 1“)

Preise ovagDrive mit Modul 2, gültig seit 01.01.2025

	Nettopreis ohne Stromsteuer	Nettopreis inkl. Stromsteuer[1]	Bruttopreis inkl. 19 % MwSt.
Arbeitspreis	20,01 ct/kWh	22,06 ct/kWh	26,25 ct/kWh
Grundpreis[2]	6,33 €/Monat	–	7,53 €/Monat

Zweiter Zähler erst ab **6.500 kWh** Stromverbrauch interessant.

… auf der Arbeit / im Betrieb: Steuerfreies Benefit!

Steuervorteil

- Seit 2017 können Arbeitgeber ihren Mitarbeitern vergünstigten oder sogar kostenlosen Strom **für ihre privaten Fahrzeuge** anbieten. **Steuer- und sozialversicherungsfrei.**
- Hat der Strom einen Preis, erfolgt die Abrechnung über Ladekarten bzw. RfID-Chips. Der Preis kann monatlich vom Gehalt abgezogen oder direkt an der Ladesäule gezahlt werden.
- Wenn der Arbeitgeber beim Mitarbeiter zuhause eine Wallbox installiert, die Eigentum des Arbeitgebers bleibt, ist dies ebenfalls steuerfrei. Mitarbeiten, die zuhause laden, dürfen Arbeitgeber steuerfrei die Stromkosten erstatten.
- Infoseite und Video vom ADAC zum Thema „Laden beim Arbeitgeber“
- Infoseite von HAUFE zur steuerlichen Behandlung

Umweltvorteil

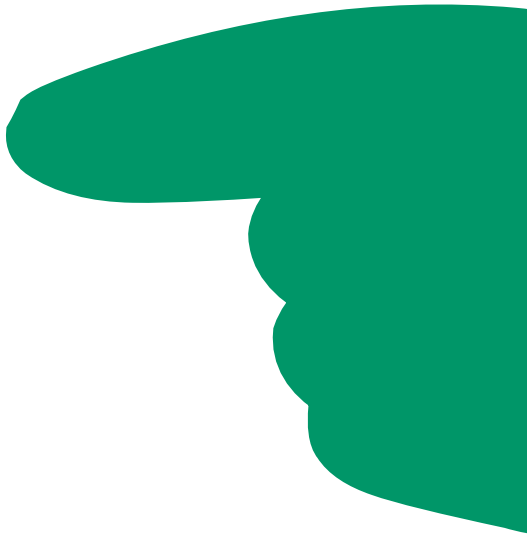
- Meist ist das Laden zur Mittagszeit ökologisch besonders wertvoll. Von April bis Ende September ist mittags viel Photovoltaikstrom verfügbar, der Verbrauch ist gleichzeitig geringer als morgens und abends.

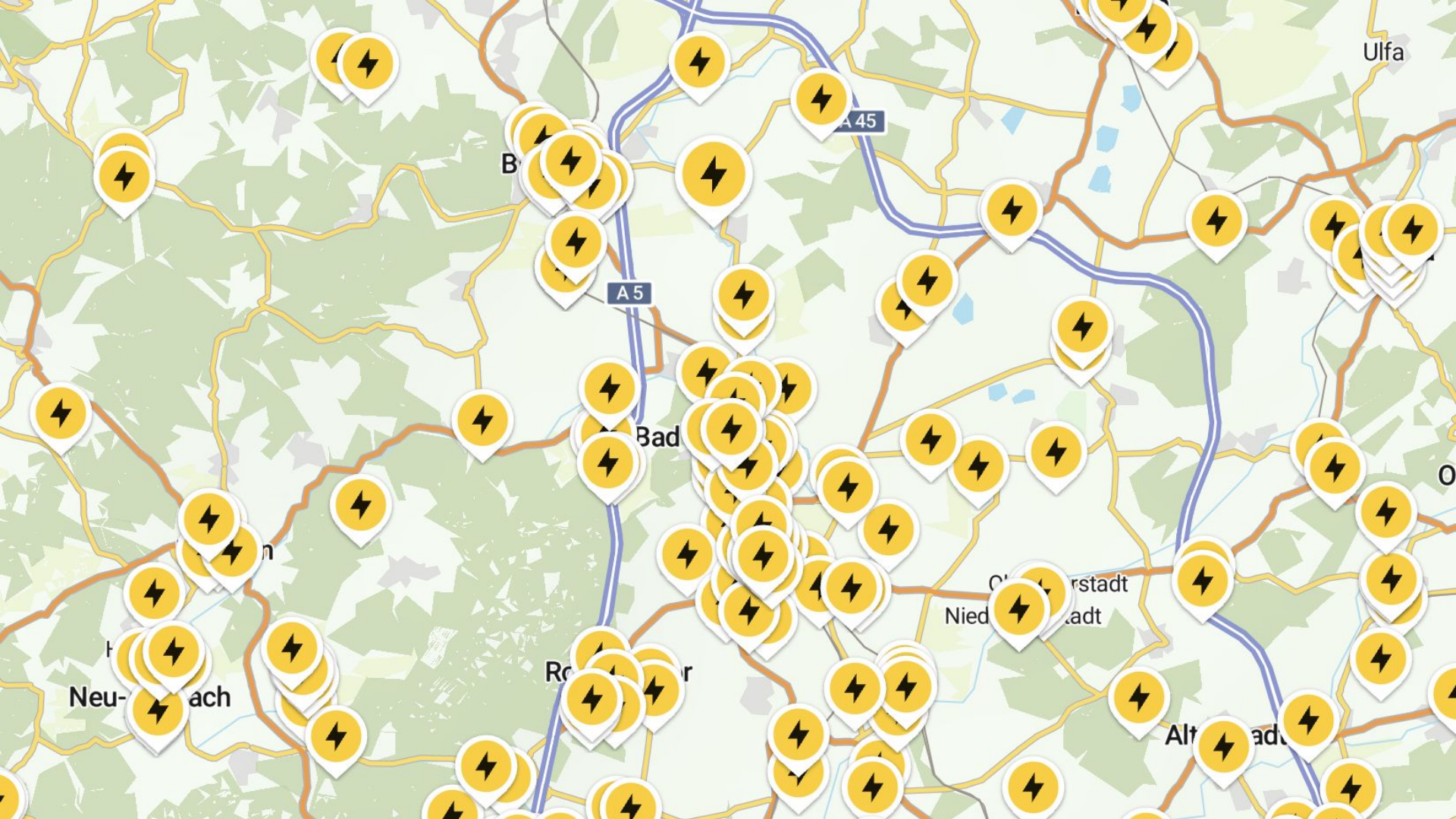
Kostenvorteil

- Börsenstrom ist mittags oft sehr niedrig, an einigen Tagen sogar negativ. Mit einem dynamischen Stromtarif kann die Firma diesen zusätzlichen Preisvorteil nutzen.

Zuhause laden:
Morgens voller Akku.

Auf der Arbeit laden:
Abends voller Akku.

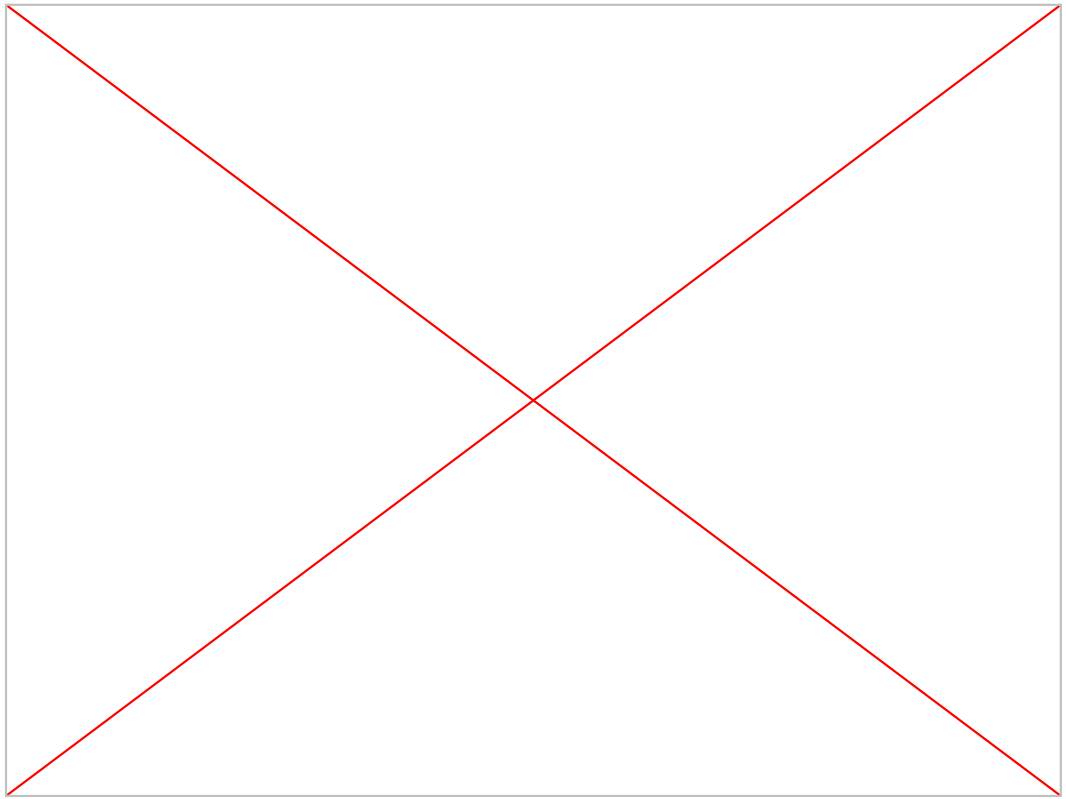



A 45
A 5
Ulfa
Bad
Neu-
ach
Nied
rstadt
adt

… an AC-Ladesäulen (beim Parken)

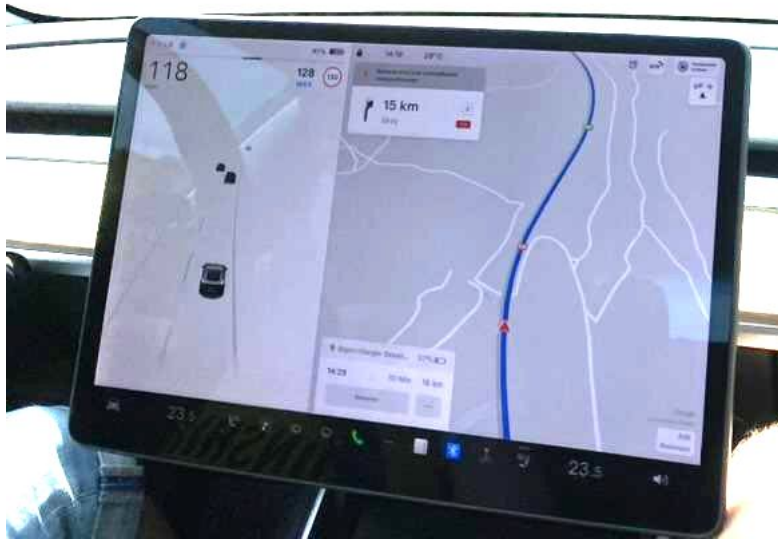
- In Deutschland 152.915 AC-Ladepunkte (01.06. 2026, Bundesnetzagentur)
- Ladegeschwindigkeit (11 kW) **ca. 60 km Reichweite pro Stunde**
  - Einige Fahrzeuge (22 kW) doppelt so schnell
- Beim Einkaufen, Stadtbummel, Kino, Fitness, Schwimmbad, Arzt, über Nacht, in der Hotel-Tiefgarage usw.
- Preise **ohne Abo sehr unterschiedlich** 29…54 ct/kWh (5,50…10€ / 100km)
- **mit Abo** z.B. 39 ct/kWh (z.B. ENBW oder Ionity)
- Blockiergebühren (meist nach 4 Stunden)
  - i.d.R. 10 Cent pro Minute, gedeckelt auf max. 12 €
  - über Nacht ausgesetzt (ab 19 / 20 / 22 Uhr bis 7 / 8 Uhr morgens)

Start des Ladevorgangs an der Therme Bad Kreuznach



… an DC-Schnellladesäulen

- Laden bei Zwischenstopps unterwegs
- In DE 53.292 Schnellladepunkte (1.06.2026, Bundesnetzagentur)
- Preise ohne Abo sehr unterschiedlich 44…89 ct/kWh
- Mit Abo z.B. 39 ct/kWh (7,40 €/100km) bei ENBW oder Ionity
- Preisfalle: Ohne Ladekarte bis zu 0,89 ct/kWh
- Blockiergebühren nach Abschluss des Ladevorgangs



Navi steuert Schnelllader automatisch an.

Ladetempo am Schnelllader

- Abhängig von **Fahrzeug** und **Ladesäule**
- Wird bei voller Batterie langsamer. Also besser nur bis ca. 80% laden und weiterfahren!
- Kalte Batterie → langsamer; aktuelle Fahrzeuge heizen Batterie wenn nötig vor.

Beispiel: Tesla Model 3 Long Range (2019)
Reichweite WLTP 440 km / Real auf der Autobahn ~350 km.

Angaben sind hier realistische Reichweiten!

Ladesäule	max.	10 Min.	20 Min.	30 Min.
50 kW	263 km/h	44 km	88 km	132 km
100 kW	526 km/h	88 km	175 km	263 km
150 kW	789 km/h	132 km	220 km	300 km
200 kW	1053 km/h	175 km	240 km	320 km
250 kW	1316 km/h	219 km	280 km	340 km

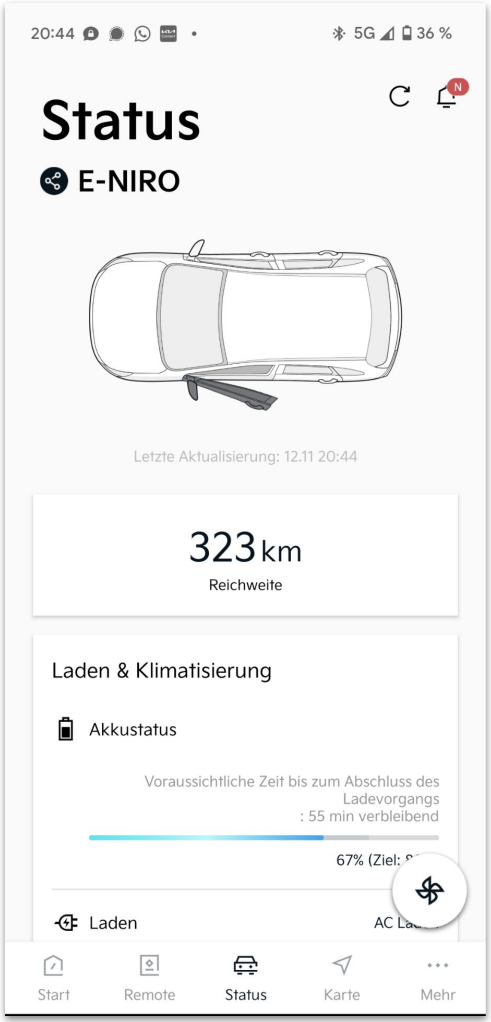
Für richtig lange Strecken ist Ladetempo wichtiger als Reichweite.

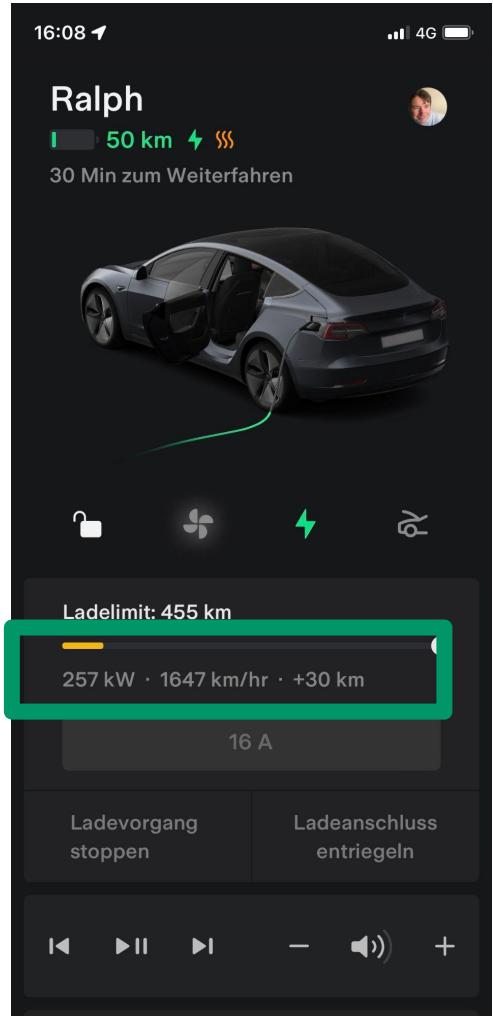


Während des Ladevorgangs









Ladetarife & Apps



1. Ad-Hoc bezahlen mit Handy oder EC-Karte: Notlösung

- Man nähert sich mit dem Handy einem NFC-Sender an der Ladesäule oder scannt einen QR-Code mit der Kamera.
- Es erscheint im Handy eine Website, auf der man bezahlen kann z.B. per Apple Pay, Google Pay oder Kreditkarte.
- An immer mehr Säulen kann man auch mit EC-Karte bezahlen.

Notlösung: Oft teuer, 14-15 € / 100km keine Seltenheit

Die App „Ad-Hoc Map“ zeigt DC-Ladesäulen in Deutschland, an denen man zu max. € 0,50 / kWh ad hoc (d.h. ohne Ladekarten / Abos) laden kann.

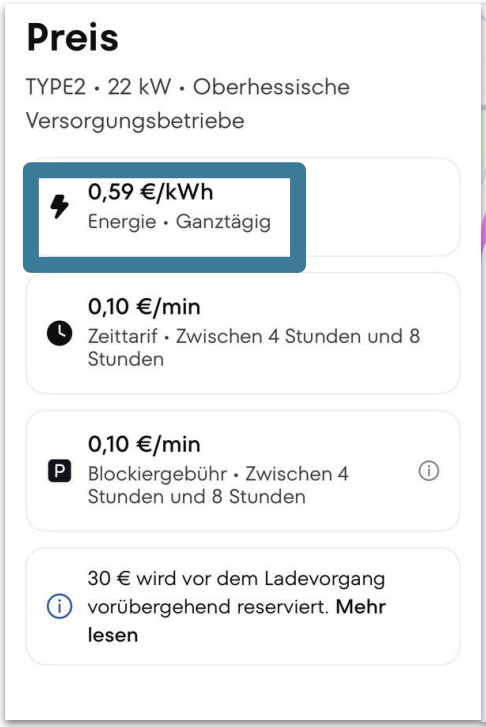
Aber meist nur zu bestimmten

2. Laden mit Karte oder App, ohne Abo / Grundgebühr

Diese Preise gelten, wenn man mit der App oder Karte des jeweiligen Ladesäulenbetreibers lädt.

Anbieter	Preis je kWh	1.000 km kosten
Kaufland/Lidl AC (nur an eigenen)	0,29 €	57€
Kaufland/Lidl DC (nur an eigenen)	0,44 €	86 €
Aral Pulse AC (nur an eigenen)	0,47 €	92 €
EWE Go (an EWE-Ladesäulen)	0,52 €	101 €

Gleiche Ladesäule – verschiedene Karten



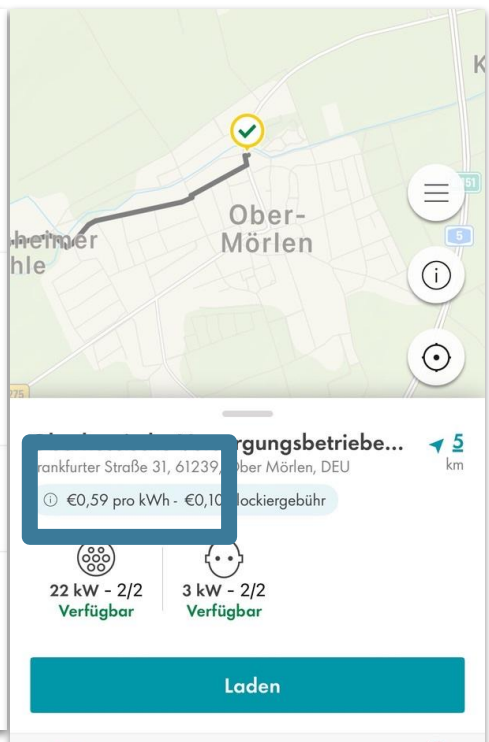
Plugsurfing



Octopus Electroverse



ENBW Mobility+



Shell Recharge

DC-Schnelllader – verschiedene Preise!

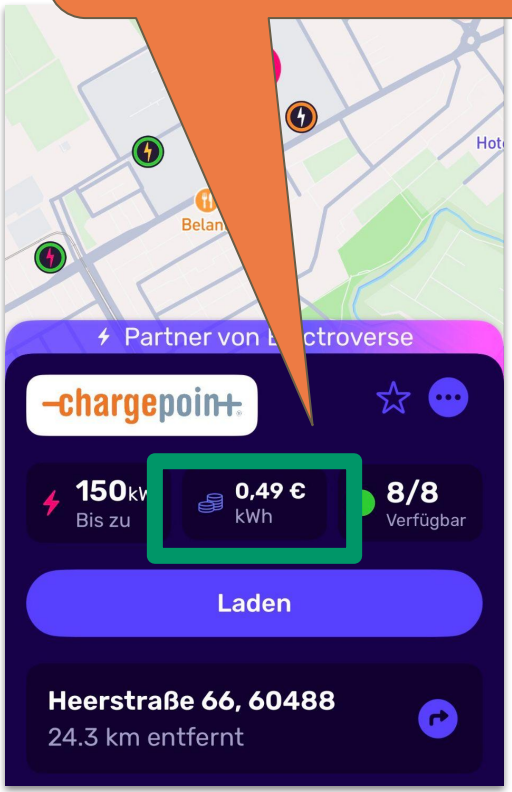


Plugsurfing

Der gleiche Schnelllader ist hier billiger



Ein paar Meter entfernt gibt es einen Schnelllader, der etwas langsamer, aber auch billiger ist.



Octopus Electroverse

3. Roaming – Überall bequem laden, aber nicht günstig

Dank Roaming kann man mit den meisten Ladekarten auch beliebige Ladesäulen ansteuern, die nicht zum Anbieter der Karte gehören. Aber zu saftigen Preisen.

Anbieter	Preis je kWh	1.000 km kosten
EWE Go (Partnernetzwerk, in DE ca. 2/3 aller Säulen)	0,62 €	121 €
ENBW Mobility Plus (Roaming)	0,56...0,89 €	106...170 €
Plugsurfing	0,59...0,89 €	112...170€
Octopus Energy	0,55...0,89€.	104..170€.

4. Beispiele für Tarife mit Abo /Grundgebühr

Günstigere Preise an Ladesäulen des jeweiligen Anbieters.

Anbieter	Monatliche Grundgebühr	Preis je kWh	1.000 km im Monat kosten ca.
Ionity (nur DC)	11,99€	0,39€	88€
ENBW L (AC/DC)	17,99€	0,39€	94€
Elli Premium (AC/DC)	17,99€	0,50€...0,69€	95...130€
Elli Ionity Boost	5,99€	0,50€ an Ionity Säulen	95€
E.On Drive	6,99€	0,49€ (AC), 0,55€ (DC)	95...107€

3. Tarife mit Grundgebühr

- **Beispiel: Renault Mobilize Intense**
- **4,99€ p.M. Grundgebühr**
- IONITY (Schnelllader, 800 Standorte in Europa): **0,39 €/ kWh** in Deutschland
- Zugang zu über 800.000 Ladestationen in Europa: **9% Rabatt** auf den Ladetarif pro kWh oder pro Minute
- Plug-and-Charge kompatibel

Lohnt sich ab ca. 90 km im Monat an DC-Ladesäulen.

Ionity-Preise

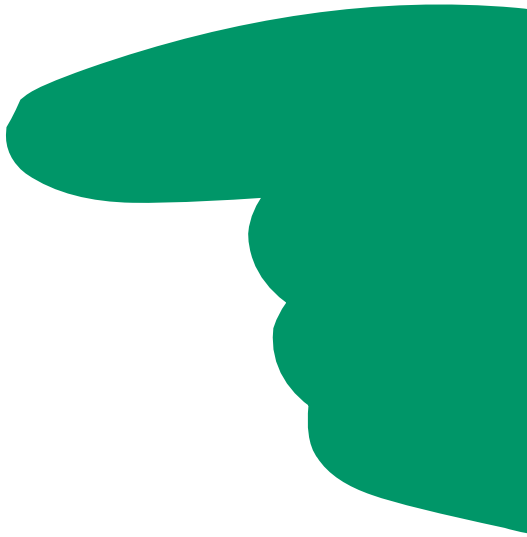
LÄNDER	Preis mit Mobilize Charge Pass Intense*
FRANKREICH	0,35
FINNLAND	0,36
DEUTSCHLAND	0,39
ITALIEN	0,49
SPANIEN	0,35
NIEDERLANDE	0,39
BELGIEN	0,39
ÖSTERREICH	0,39
SCHWEIZ	0,52

7,00€ / 100km

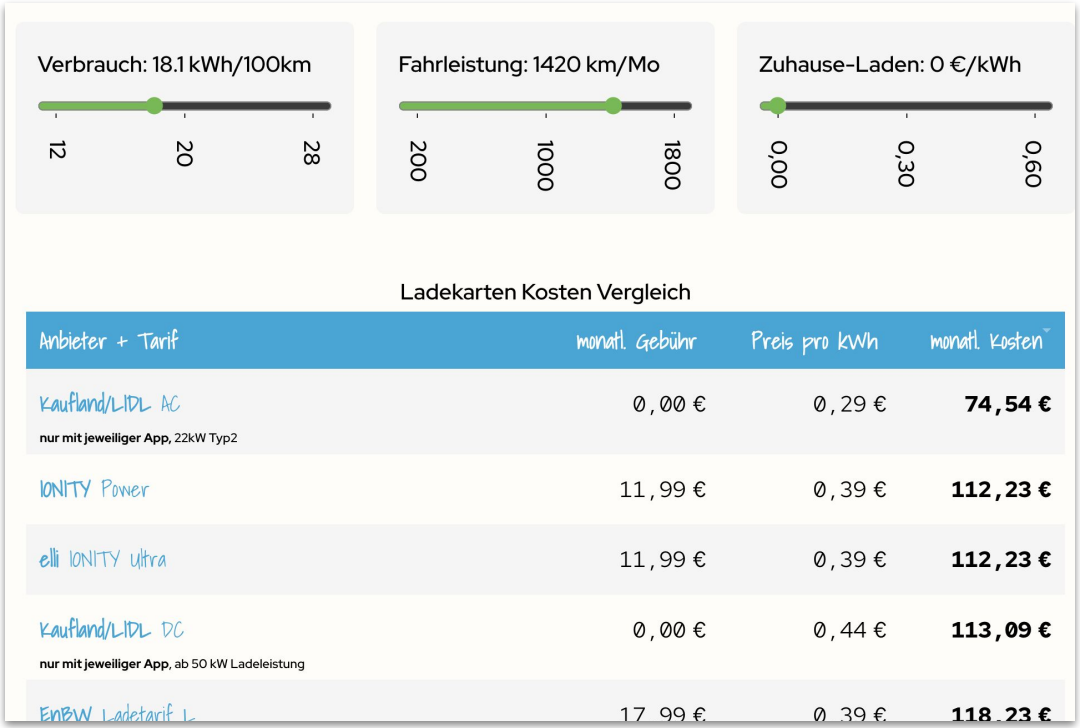
7,40€ / 100km

9,30€ / 100km

Wer viel unterwegs lädt, sollte ein Abo abschließen.



Robert Janus’ Ladekarten-Finder



Ladekarten Kosten Vergleich

Anbieter + Tarif	monatl. Gebühr	Preis pro kWh	monatl. Kosten*
Kaufland/LIDL AC **nur mit jeweiliger App**, 22kW Typ2	0,00 €	0,29 €	**74,54 €**
IONITY Power	11,99 €	0,39 €	**112,23 €**
elli IONITY Ultra	11,99 €	0,39 €	**112,23 €**
Kaufland/LIDL DC **nur mit jeweiliger App**, ab 50 kW Ladeleistung	0,00 €	0,44 €	**113,09 €**
EnBW Ladetarif L	17,99 €	0,39 €	**118,23 €**

https://robertjanus.de/ladekarten-vergleich

4. Kundentarife von Energieversorgern / Stadtwerken

Preise an de OVAG-Ladestationen a b 01.01.2024	
Tarif / Entgelt	**Preis (brutto)**
Normaltarif für App-Nutzer ohne OVAG-Strom-/Gaslieferungsvertrag	52 ct/kWh
Ermäßigter Tarif für Strom-/Gaskunden der OVAG	48 ct/kWh
adhoc-Tarif für Nutzer ohne Registrierung in der App	59 ct/kWh und 1 € Startgebühr
Entgelt für überhöhte Standzeit (ab 241. Minute, gültig 7 bis 23 Uhr)	2 ct/Min.

Ohne zusätzliche Grundgebühr.
Ggf. interessant, wenn man **nicht zuhause oder auf der Arbeit laden kann**.

Kundentarife überregionaler Stromanbieter

Lichtblick

	FahrStrom Unterwegs Standard	FahrStrom Unterwegs Vorteil
Grundgebühr	keine	keine
Preis AC-Laden	0,55 €/kWh	0,44 €/kWh
Preis DC-Laden	0,75 €/kWh	0,54 €/kWh
Blockiergebühr	0,10 €/min ab 4 h (AC-Laden) bzw. 1 h (DC-Laden)	
Zugang	Ladekarte und App	
Abrechnung	monatliche Rechnung; per Lastschrift	
europaweit	ja (über 440.000 Ladepunkte)	
weitere Infos	Ladekarte im Standard-Tarif nur optional erhältlich für 9,90 €; Vorteil-Tarif nur für Lichtblick-Kunden mit Energievertrag erhältlich	
zum Anbieter	lichtblick.de	

Maingau Energie

	Autostrom für alle	für Maingau-Kunden
Grundgebühr	keine	keine
Preis AC-Laden	Deutschland: 0,54 €/kWh; Europ. Ausland: 0,69 €/kWh	Deutschland: 0,49 €/kWh;
Preis DC-Laden	Deutschland (inkl. Ionity): 0,64 €/kWh; Europ. Ausland (inkl. Ionity): 0,79 €/kWh; Allego, Aral pulse, E.ON, EnBW, EWE go, Mer: 0,79 €/kWh	Deutschland (inkl. Ionity): 0,59 €/kWh; Europ. Ausland (inkl. pulse, E.ON, EnBW, EWE go, Mer: 0,79 €/kWh
Blockiergebühr	0,10 €/min ab 4 h bei AC-Laden bzw. 1 h bei DC-Laden (max. 12 €/Ladung)	
Zugang	Ladekarte und App	
Abrechnung	monatliche Rechnung; per Kreditkarte und Lastschrift	
europaweit	ja (über 600.000 Ladepunkte)	



– Teil 3 –

Wirtschaftlichkeit und Förderung

Energiekosten (Beispielszenarien)

km p.a.	Laden	€ / 100 km	Strom € p.a.	Verbrenner € p.a.
15.000	100% zuhause oder nur AC, preisbewusst, z.B. Lidl/Kaufland	5,50 €	825 €	2.080 € (7,7l Benzin à 1,80)
20.000	80% zuhause, davon 50% aus der PV-Anlage 20% auswärts (0,59ct.)	5,50 €	1.100 €	2.300 € (6,5l Diesel à 1,80)
20.000	70% zuhause, keine PV, 20% AC, 10% DC	7,00 €	1.400 €	ca. 2.300 € (6,5l Diesel à 1,80)
30.000, viel Autobahn = (höherer Verbrauch)	100% auswärts, nur Schnelllader, Ionity-Abo mit 5 € Grundgebühr	9,30 €	2.800 €	ca. 4.000 € (7,5l Diesel à 1,80)

Wartung & Verschleiß

In den ersten Jahren macht es sich nicht so bemerkbar (Vertragswerkstätten!), aber innerhalb von 10-15 Jahren / 200.000 km kann man vermutlich 3.000 bis 7.000 € sparen.

- Wartungskosten: Kein Ölwechsel / Luftfilterwechsel / ATF / Zahnriemen usw.
  - Kia: Erste Wartung 85 €, danach je 150€
  - Hyundai: 330€ alle 30.000 km
  - VW: Id.3/Id.4 (Vertragswerkstatt) 300-400€ alle 2 Jahre
  - Renault Zoe: Jährlich, um die 100€
- Bremsenverschleiß viel geringer durch Rekuperation
  - Eigene Erfahrung: Tesla Model 3, Bremsen nach 142.000 km **zum ersten Mal** getauscht.
  - Kaum abgenutzt, leider Rost. Hätte ich öfter mal gebremst, hätten sie noch länger gehalten.
- Weniger Verschleißteile (Turbo, Auspuff, Kupplung, Motorteile)
- Reparatur nach mittelschweren bis schweren Unfällen i.d.R. teurer
  - Vorsichtsmaßnahmen / Quarantäne wegen Batterie, hoher elektrischer Spannung
- Mehrkosten für Reifen
  - größeres Fahrzeuggewicht, mehr Abrieb
  - Reifen können 20-30% teurer in der Anschaffung sein
  - 15-30% weniger Laufleistung je nach Fahrweise und Reifen

Kaufprämie 2026: Bis zu 6.000€ Förderung

Für Privatpersonen/-haushalte

- mit einem zu versteuernden Haushaltseinkommen bis 80.000 € im Jahr.
- Für bis zu 2 Kinder erhöht sich die Berechtigungsgrenze um 5.000 € je Kind.

Welche Fahrzeuge werden gefördert?

- PKW mit rein batterieelektrischem Antrieb
- Extern aufladbare PKW (Plug-in-Hybrid bzw. Range-Extender) mit bis zu 60 g CO_2/km (Typgenehmigungswert) oder mind. 80 km elektr. Reichweite
- Neufahrzeug, Erstzulassung in Deutschland

Höhe der Förderung nach Haushaltseinkommen gestaffelt

- bis 45.000 € → Prämie Elektro 5.000 € / PHEV 3.500 €
- bis 60.000 € → Prämie Elektro 4.000 € / PHEV 2.500 €
- bis 80.000 € → Prämie Elektro 3.000 € / PHEV 1.500 €
- Kinderbonus: Zusätzlich 500 € pro Kind, bis max. 1.000 €.

Infos zum Förderantrag:
https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/E-Auto_Foerderung_2026/Antrag_Vorbereiten/Antrag_Vorbereiten_node.html

Sonstiges

- Förderung gilt für Kauf oder Leasing
- Mindesthaltedauer des Fahrzeugs 36 Monate.
- Rückwirkend für Zulassungen ab 01.01.2026, Antrag spätestens 1 Jahr nach Zulassung des Fahrzeugs
- Endet mit Erschöpfung der bereitgestellten Fördermittel, spätestens am 31.12.2028.

Weitere Förderungen

Beides zusammen ~500 € pro Jahr.

Für alle

- Keine KFZ-Steuer bis Ende 2035 (spart 150...300 € p.a.)
- Man erhält 200 bis 400 € pro Jahr THG-Prämie zurück

Je nach Arbeitsweg und Einkommen 1.000...2.000€ Steuerersparnis p.a.

Für Unternehmen / Angestellte

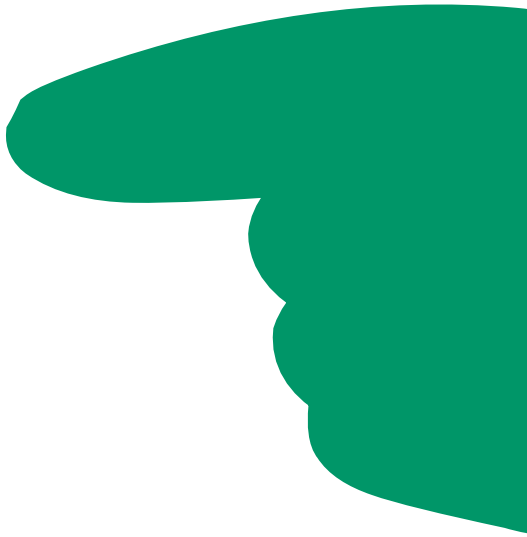
- Dienstwagen: Geldwerter Vorteil nur 0,25% statt 1%
- Geldwerter Vorteil für Arbeitsweg ebenfalls nur 25%
- 50% Sofortabschreibung beim Kauf
- Ladestrom für Mitarbeiter (auch mit privaten E-Fahrzeugen) steuerfrei

Förderung von Ladeinfrastruktur

- Unternehmen und Kommunen können Zuschüsse für die Installation öffentlicher Ladepunkte beantragen.
- Neue Förderung von Ladestationen für Mehrfamilienhäuser

Je nach Arbeitsweg 150...300€ Steuerersparnis

1.200 bis 2.500 €
Ersparnis pro Jahr sind möglich. Abhängig von individuellen Faktoren.



Wann lohnt sich ein E-Auto?

Zusammenfassung:

- Anschaffung meist noch einige tausend € teurer – Aber: Förderung!
- Betriebskosten deutlich niedriger: Energiekosten, Wartung/Reparaturen, KFZ-Steuer, Treibhausgasprämie, bei Dienstwagen deutliche Steuerersparnis
- Wiederverkaufswert für ältere Fahrzeuge inzwischen OK, denn Fahrzeuge haben nach einigen Jahren noch ausreichend Reichweite, niedrigere Betriebskosten und niedrigere zu erwartende Reparaturkosten als Verbrenner

Fazit: Elektroauto ist wirtschaftlich vorteilhaft

- besonders bei Zugang zu günstigem Ladestrom (zuhause / auf der Arbeit)
- bei Dienstwagen (durch Steuervorteile, v.a. Geldwerter Vorteil nur ¼)
- bei größerer Fahrleistung p.a. (geringere Energie- und Wartungskosten)
- wenn man das Fahrzeug nicht sofort wieder verkaufen möchte
- auch wenn man nur wenig bzw. Kurzstrecke fährt: Wegfall von Ölwechsel usw.



– Teil 4 –

Welches Auto passt zu mir?

Tipps für die Wahl des passenden Fahrzeugs

- Realer Autobahnverbrauch und Winterreichweite
- Für sehr lange Strecken ist Ladetempo wichtiger als Reichweite: Wie schnell lädt das Auto von 10–80 %? Hat das Auto Batterievorkonditionierung vor dem Schnellladen?
- Nutzt das Auto eine Wärmepumpe für die Heizung? Das senkt den Verbrauch im Winter
- v.a. bei Gebrauchten: Lädt es mindestens 11 kW an AC-Ladesäulen? Sehr alte Fahrzeuge konnten das noch nicht.
- Nach Bedarf: Anhängelast, zulässige Dachlast, Platz usw.
- Bedienfreundlichkeit und Assistenzsysteme
- App-Funktionen und Benutzerfreundlichkeit der Smartphone-App

Übersicht aktueller Modelle

Einsatzgebiet	Beispiele	Worauf achten Fahrzeugkäufer oft?
Stadt / kleiner Zweitwagen – Kurzstrecken	Hyundai Inster, Dacia Spring, Renault Twingo E-Tech, Fiat 500e	Außenmaß, Preis, kleine Batterie genügt oft
Kleinwagen – auch für Reisen	Renault 5 E-Tech, Citroën ë-C3, Mini Cooper E/SE, Opel Corsa Electric	Reale Autobahnreichweite und DC-Ladekurve (Ladegeschwindigkeit am Schnelllader)
Kompakt / Familie	VW ID.3, Škoda Elroq, Kia EV3, Cupra Born, Hyundai Kona Electric	Kofferraum, umklappbare Rückbank, Sparsamkeit
SUV / viel Platz	Škoda Enyaq, Tesla Model Y, VW ID.4, BMW iX1, Audi Q6 e-tron, Hyundai Ioniq5	Breite, Gewicht, Anhängelast, Versicherung
Kombi	VW ID.7 Tourer, Audi A6 Avant e-tron, BMW i5 Touring, Opel Astra Electric Sports Tourer	Laderaum, Dachlast, Langstreckenverbrauch
Van / 7 Sitze	Kia PV5, KIA EV9, VW ID. Buzz, e-Berlingo / Combo Electric / Townstar EV	Zuladung, Sitzkonzept, Reichweite
Transporter	Ford E-Transit Custom, Mercedes eVito, Renault Master E-Tech, ID. Buzz Cargo, Kia PV5 Cargo	Nutzlast, Tagesroute, Depotladen
Große Anhängelast	BMW iX3, Audi A6 / Q6 e-tron, Mercedes GLC EQ, BMW iX, Kia EV9, Porsche Cayenne Electric, Maxus eTerron 9	Nutzlast, Reichweite mit Anhänger, Komfort

Anhängerbetrieb

Marke	Modell	Anhängelast (gebremst)
Volkswagen	ID.4	1.000 kg
Volkswagen	ID. Buzz	1.000 kg
Skoda	Enyaq iV	1.200 kg
Volvo	XC40 Recharge	1.500 kg
Tesla	Model Y AWD	1.600 kg
Hyundai	Ioniq 5 AWD	1.600 kg
Kia	EV6	1.600 kg
Audi	e-tron	1.800 kg
Mercedes-Benz	EQC / EQE	1.800 kg
Polestar	4	2.000 kg
Volvo	EX90 AWD	2.200 kg
Audi	Q6 e-tron	2.400 kg
BMW	iX xDrive	2.500 kg
Kia	EV9	2.500 kg

Gebrauchtmarkt (15.05.26)

Modell	Fahrzeugalter	Laufleistung	Preisrange
Renault Zoe	4 Jahre	50-90 km	11.000 - 16.400 €
Opel Corsa-e	3-4 Jahre	25-80 tkm	13.000 - 22.000 €
VW ID3.Pro	3-4 Jahre	30-80 tkm	18.000 - 27.000 €
BMW i3	5-8 Jahre	40-90 tkm	16.000 - 24.000 €
Nissan Leaf e+	5-7 Jahre	30-80 tkm	20.000 - 29.000 €
Tesla Model 3	3-5 Jahre	40 - 100 tkm	24.000 - 34.000 €
Hyundai Kona Electric	4-5 Jahre	34-90 tkm	19.000 - 28.000 €
Kia e-Niro	3 Jahre	35-90 tkm	17.000 - 22.000 €
Audi Q4 e-tron	4 Jahre	27-70 tkm	29.000 - 42.000 €
Mercedes-Benz EQA	3-5 Jahre	25-70 tkm	31.000 - 43.000 €



– Teil 5 –

Wo geht die Reise hin?

Was ist eigentlich mit Technologieoffenheit?



Wasserstoff?
e-Fuels?

Wasserstoff? e-Fuels?

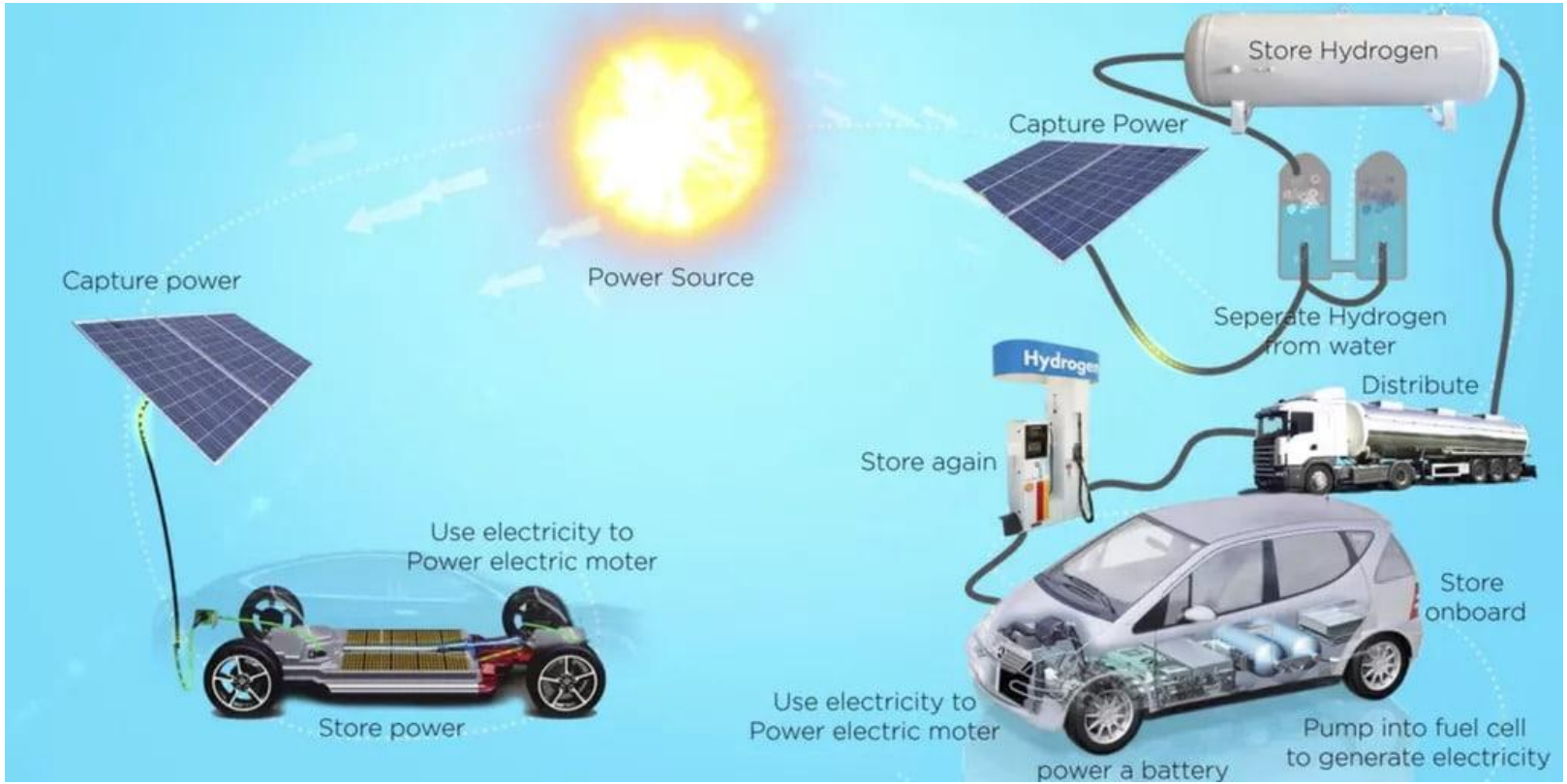
(Grüner) **Wasserstoff** und synthetische Kraftstoffe (**e-Fuels)** werden **mit Strom produziert.** Der Strom kann/sollte regenerativ erzeugt werden.

Aber das ist sehr ineffizient:

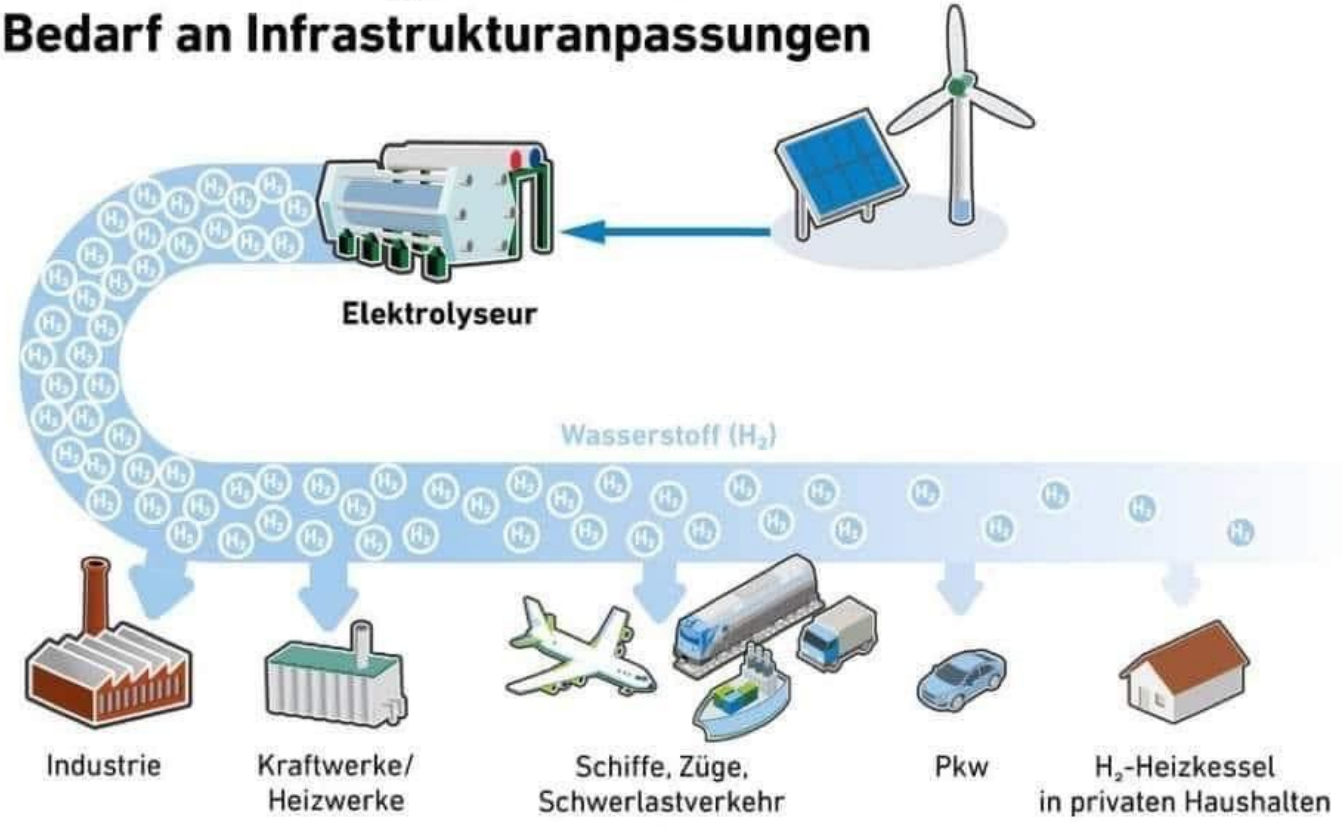
- Energiebedarf für **Wasserstoff 3-5 mal** höher.
- Energiebedarf für **e-Fuels 5-6 mal** höher.



Warum Wasserstoff sich für Fahrzeuge nie durchgesetzt hat



Einsatzreihenfolge von Wasserstoff nach Effizienz und Bedarf an Infrastrukturanpassungen



Quelle: Eigene Darstellung nach Fraunhofer IEE
Stand: 6/2023

© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN

Biokraftstoffe?

Palmöl im Tank

- Seit 2011 Biobeimischung zu fossilem Kraftstoff (Diesel, E10)
- **Täglich 10 Millionen Liter Palmöl** (Dieselbeimischung)
- Hierfür werden z.B. artenreiche indonesische Urwälder in großem Stil gerodet.

→ Albert Schweizer Stiftung über Palmöl

„Wenn Ihr das nächste Mal die Kekspackung ins Supermarktregal zurück stellt [... **Palmöl...**], denkt daran, dass wir alle 24 Stunden allein in Europa 4 randvolle olympische Schwimmbecken von dem Zeug einfach verfahren.“

Jan Hegenberg

Autor der Bücher „Weltuntergang fällt aus“ und „Klima Bullshit Bingo“

Sein Artikel thematisiert u.a. das Medienversagen bei Nachhaltigkeitsthemen



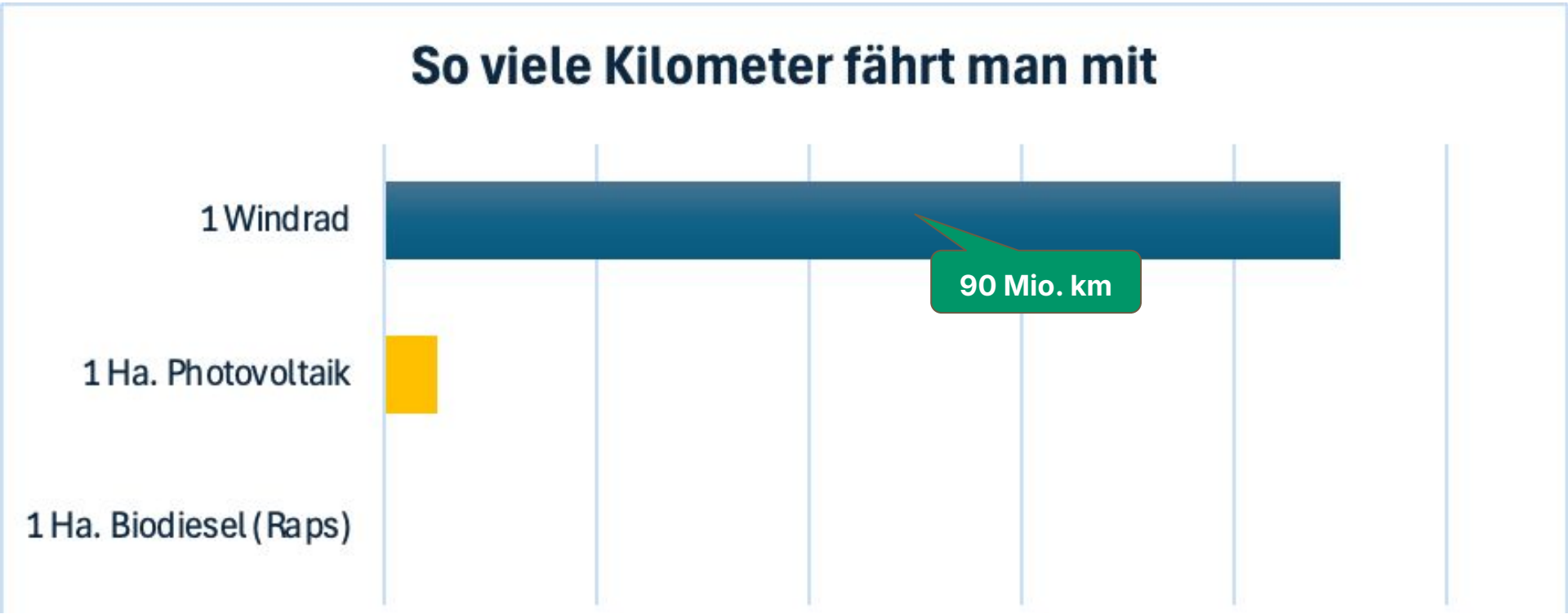
Schon heute 20% unserer Ackerfläche für Energiepflanzen

- **1 Mio. Hektar Maisanbau** v.a. für **Biogas**
- **0,76 Mio. Hektar** für **Biokraftstoffe** (überwiegend Raps)
- **Pestizide** → Insektensterben / Artensterben / landen in der Nahrungskette!
- **Dünger** → sehr energieaufwändig, hohe Treibhausgasemissionen!
- **Landmaschinen** → Energie-/Kraftstoffverbrauch, Emissionen

Mehr dazu:

- Erklärseite: Was ist Biokraftstoff und warum ist Biokraftstoff er noch schlechter als fossiler Kraftstoff?
- Tank oder Teller Debatte in Deutschland
- EnergieZukunft: Biokraftstoffe auf dem Prüfstand


So viele Kilometer fährt man mit
5 Mio. km
1 Ha. Photovoltaik
Für alle Autos in Deutschland bräuchten wir **1/6 der Fläche, auf der heute Biokraftstoffe angebaut werden.**
24.000 km
1 Ha. Biodiesel (Raps)
Für alle Autos in Deutschland bräuchten wir
3x unsere gesamte Agrarfläche inkl. Lebensmittel, Futtermittel, ...
0
1.000.000
2.000.000
3.000.000
4.000.000
5.000.000



Um alle Autos in Deutschland zu versorgen, bräuchten wir 5.000...6000 Windräder → Etwa 5.000 Hektar freigehaltene Fläche, davon 80 Hektar für Fundamente versiegelt.

Flächenbedarf Biomasse vs. Solar vs. Wind

Biodiesel (aus Rapsöl) vs. Photovoltaik vs. Wind

- 1 Hektar Raps ca. 1.500 Liter Biodiesel p.a.: **24.000 PKW-Kilometer**
- 1 Hektar Freiflächen-Photovoltaik 1 Mio. kWh. p.a.: **5 Mio. PKW-Kilometer**
- 1 modernes Windrad (<1 Hektar): 18 Mio. kWh p.a.: **90 Mio. PKW-Kilometer**

Übertragen auf den Bedarf in Deutschland, 600 Mrd. PKW-Kilometer p.a.

- Mit Biokraftstoff: 24 Mio. Hektar: 3x die gesamte Agrarfläche DE
- Mit Photovoltaik: 120.000 Hektar: 6 mal weniger Fläche als heute für Biosprit!
- Mit Windrädern: 6.000 bis 6.500 Windräder: Nur 5.000 Hektar freigehaltene Fläche nötig. Versiegelt werden nur 80 Hektar Fläche.

Mehr Infos: Frage und Antwort zu Biodiesel aus den Quiz „Fakt oder Fake“

Was ist eigentlich HVO?

- Synthetisch aufbereiteter Biokraftstoff
- Hohe Qualität, Kann 1:1 statt fossilem Diesel getankt werden
- Kann in geringen Mengen aus Reststoffen erzeugt werden

Aber: Verfügbare Mengen bei weitem nicht ausreichend. Keine skalierbare Lösung.

→ Ablenkungsmanöver der Erdölindustrie, damit weiterhin Verbrenner gekauft werden, die dann jahrelang mit fossilem Kraftstoff fahren.

→ Um die monopolartige Tankstellen-Infrastruktur inkl. der Profite zu erhalten.

→ Wird u.a. angeboten, um EU-Emissions-Quoten auf dem Papier zu erfüllen.

Ausblick

Ladelaternen





Die Stadtwerke verwalten etwa 40.000 elektrische Laternen. An einem Verteiler sind etwa 30 Leuchten angeschlossen. Dessen Kapazität würde ausreichen, um gleichzeitig sechs bis acht Elektroautos aufzuladen. Genaue Ergebnisse darüber werden derzeit von den Stadtwerken getestet. Weiterhin arbeiten die Stadtwerke auch an der Verbesserung der Batterien und der Ladezeit: Um 100 Kilometer zu fahren, müsste das Elektroauto der Stadtwerke acht Stunden geladen werden (Kosten: etwa vier Euro).

London

https://ubitricity.com/de/pressemitteilungen/westminster-installiert-500-ubitricity-laternenladepunkte/

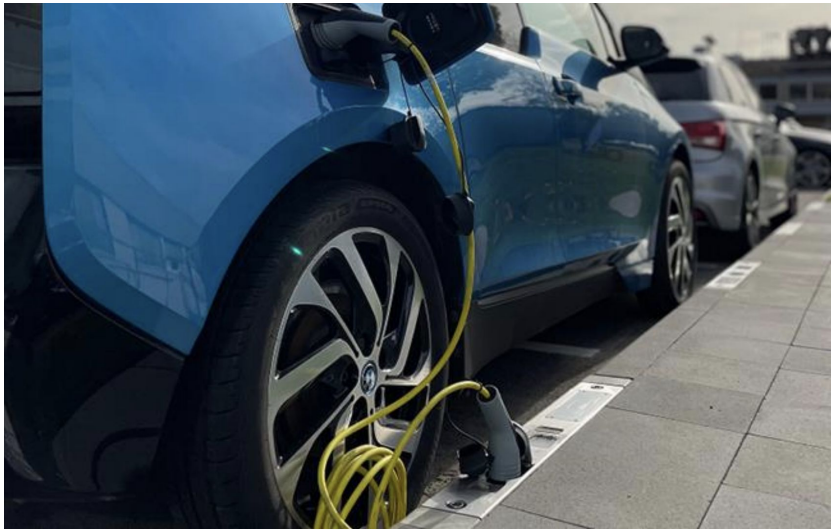
Berlin

https://ubitricity.com/de/pressemitteilungen/laternenladepunkte-berlin-inbetriebnahme/

Düsseldorf

https://rp-online.de/nrw/staedte/duesseldorf/strom-tanken-an-laternen_aid-11955563

Ladebordstein (z.B. in Köln)





Ladebordstein (z.B. in Köln)

Bildrechte für Bilder vom Ladebordstein in Köln nicht geklärt.

Hier ein Artikel dazu
https://www.stadt-koeln.de/politik-und-verwaltung/presse/mitteilungen/26679/index.html

Ladelaternen

Die Stadtwerke verwalten etwa 40.000 elektrische Laternen. An

Bildrechte für Bilder von Laternenladepunkten in Londen und Berlin nicht geklärt.

Artikel mit Bildern hinter den Links unten

London

https://ubitricity.com/de/pressemitteilungen/westminster-installiert-500-ubitricity-laternenladepunkte/

Berlin

https://ubitricity.com/de/pressemitteilungen/laternenladepunkte-berlin-inbetriebnahme/

Düsseldorf

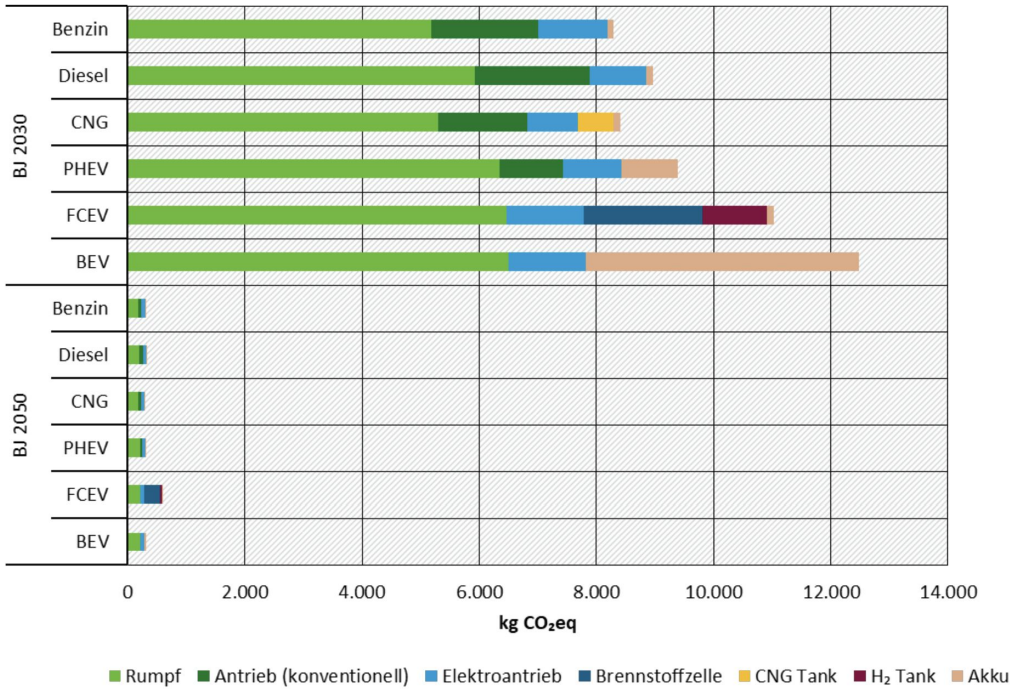
https://rp-online.de/nrw/staedte/duesseldorf/strom-tanken-an-laternen_aid-11955563

Batterien werden besser, ressourcenschonender und billiger.

- Zunehmende Reichweite
- Zunehmende Ladegeschwindigkeit
- Geringerer Bedarf an Cobalt durch optimierte Zellchemie
- Sinkende Kosten (von 2022 bis 2024 nahezu halbiert)
- Neue Batterietechnologien (z.B. Natrium statt Lithium, feste Elektroden usw.)
- Sinkende Emissionen bei der Herstellung u.a. durch regenerative Energien

Emissionen bei der Herstellung können eliminiert werden

Abbildung 69: Treibhauspotenzial der Pkw-Herstellung 2030 und 2050



Quelle: UBA-Studie

Energiekosten verschieben sich zugunsten von Strom

Preisentwicklung fossile Energie

- Erdöl und Gas werden durch CO2-Bepreisung teurer.
- Bei disruptivem Rückgang der Nachfrage zunächst Preisverfall, langfristig Preisanstieg, weil Förderung zurückgefahren wird und negative Skaleneffekte eintreten (Tony Seba).

Preisentwicklung Strom

- Energie aus Wind und Sonne wird von Jahr zu Jahr günstiger erzeugt
- Kosten für Speichertechnologie sinken exponentiell
- Energiewende erfordert hohe Investitionen.
- Das richtige Verhältnis aus Wind, Sonne, Speicher und Netze, sowie die richtige regionale Verteilung sind entscheidend für günstige Preise

Dirk Specht über den Knackpunkt: Preisoptimierung der Endenergie

Populismus, Nostalgie und 10 Jahre Verhinderung der Energiewende im Auftrag von Putin, RWE und den Öl- und Gaskonzernen, sowie die strategischen Fehler der Autoindustrie haben uns bereits massiv wirtschaftlich geschadet. Wie wird es ab Merz 2025 weiter gehen?

Fernverkehr



Kosten derzeit noch 300.000 € statt 100.000 €. Nach fünf Jahren oder rund 600.000 Kilometern E-Lkw aber bereits profitabler als die Diesel-Variante.

Scania, MAN, Volvo, Renault, Mercedes-Benz, DAF



https://www.youtube.com/watch?v=Cgnn47hxIeI

https://www.tagesschau.de/wirtschaft/mercedes-lkw-elektro-eactros600-100.html


Rettungsdienst
112
Feuerwehr
Köln










VOLVO




VOLVO

Schifffahrt

- Etwa die Hälfte aller Schiffe auf den Ozeanen transportiert Öl, Gas und Kohle. Das fällt durch die Energiewende weg.
- Es gibt bereits Ausflugsschiffe und Fähren mit Elektroantrieb, bzw. werden umgerüstet.
- Mittelstrecken, in China z.B. 1.000 km mit einem Containerschiff, lassen sich ebenfalls bereits elektrisch zurücklegen.

SCHIFFFAHRT

Größtes elektrisches Containerschiff läuft vom Stapel

Zwei 120 m lange Containerschiffe sollen in China die elektrische Frachtschifffahrt erproben.

in Pocket speichern merken

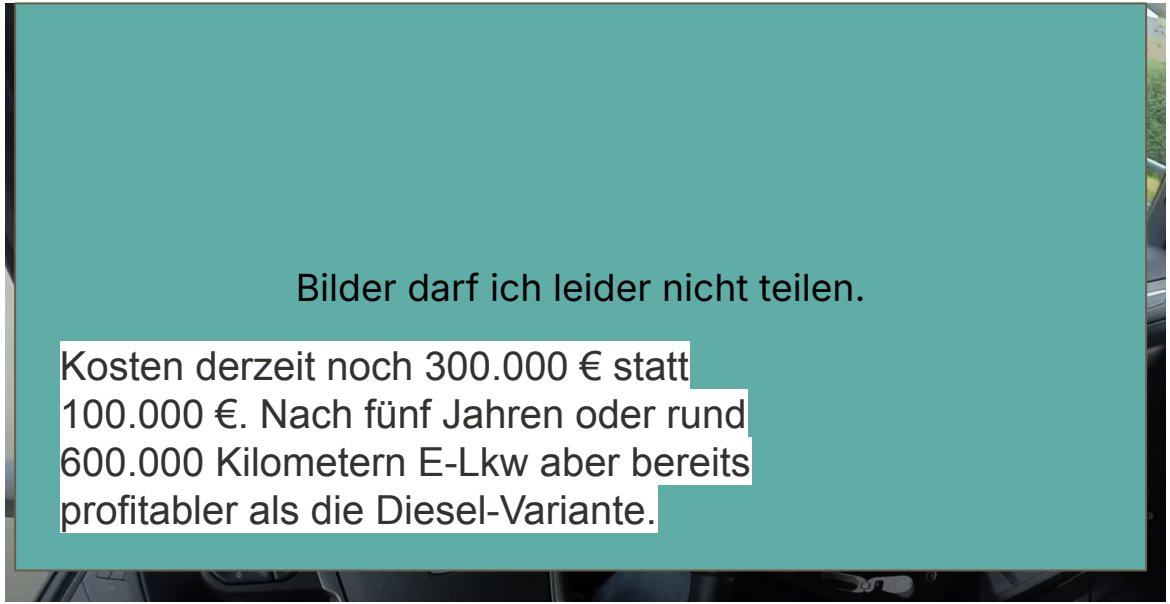
31. Juli 2023, 11:30 Uhr, Frank Wunderlich-Pfeiffer



Inzwischen schwimmt das Schiff nicht nur in der Computergrafik.

Fernverkehr

Scania, MAN, Volvo, Renault, Mercedes-Benz, DAF



Bilder darf ich leider nicht teilen.

Kosten derzeit noch 300.000 € statt 100.000 €. Nach fünf Jahren oder rund 600.000 Kilometern E-Lkw aber bereits profitabler als die Diesel-Variante.

Bilder der Elektrofahrzeuge darf ich leider nicht teilen.

https://www.youtube.com/watch?v=Cgnn47hxIeI

https://www.tagesschau.de/wirtschaft/mercedes-lkw-elektro-eactros600-100.html

Bilder der Elektrofahrzeuge darf ich leider nicht teilen.

Schifffahrt

- Etwa die Hälfte aller Schiffe auf den Ozeanen transportiert Öl, Gas und Kohle. Das fällt durch die Energiewende weg.
- Es gibt bereits Ausflugsschiffe und Fähren mit Elektroantrieb, bzw. werden umgerüstet.
- Mittelstrecken, in China z.B. 1.000 km mit einem Containerschiff, lassen sich ebenfalls bereits elektrisch zurücklegen.

SCHIFFFAHRT

Größtes elektrisches Containerschiff läuft vom Stapel

Zwei 120 m lange Containerschiffe sollen in China die elektrische Frachtschifffahrt erproben.

in Pocket speichern | merken | 31. Juli 2023, 11:30 Uhr, Frank Wunderlich-Pfeiffer

Bild darf ich leider nicht teilen.


Danke!