



Elektroauto

Eine gute Entscheidung für mich –
und für die Umwelt?

Thorsten Barth, 51, Ober-Mörlen



- Patchwork-Papa (3+1 Kinder)
- (Mit)inhaber konversionsKRAFT AG, Bad Homburg, Unternehmensberatung mit Schwerpunkt Marketing
- Hintergrund: Elektrotechnik, Informatik, BWL, Verhaltens- und Medienpsychologie
- 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 Klimaanlage • Hybrid • Solarthermie • Lüftung
Energetische Sanierung • in Kooperation mit zertifizierten Energieberatern

Energie sparen

Energiespartipps • Heizungsoptimierung • Do-It-Yourself Maßnahmen



– Einleitung –
Von Erdöl zu Strom

Folgen der Erderhitzung

Erderhitzung macht menschliches Leben unmöglich, größter Teil des Planeten wird unbewohnbar

+5,0°C

Tödliche Hitzewellen jeden Sommer, Hunderte Städte überschwemmt, Zerstörung der meisten Ökosysteme

+4,0°C

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

derzeitiger Pfad: +3,2°C bis 2100

+3,0°C

Manche Sommer so heiß, dass Hinausgehen tödlich sein kann, hohes Risiko von Nahrungsmittelknappheit

+2,0°C

Noch mehr extreme Hitzewellen, Überschwemmungen und Dürreperioden

+1,5°C

Weniger Ernteerträge in den Tropen und instabile Nahrungsmittelversorgung wahrscheinlich

Stand 2021: +1,1°C

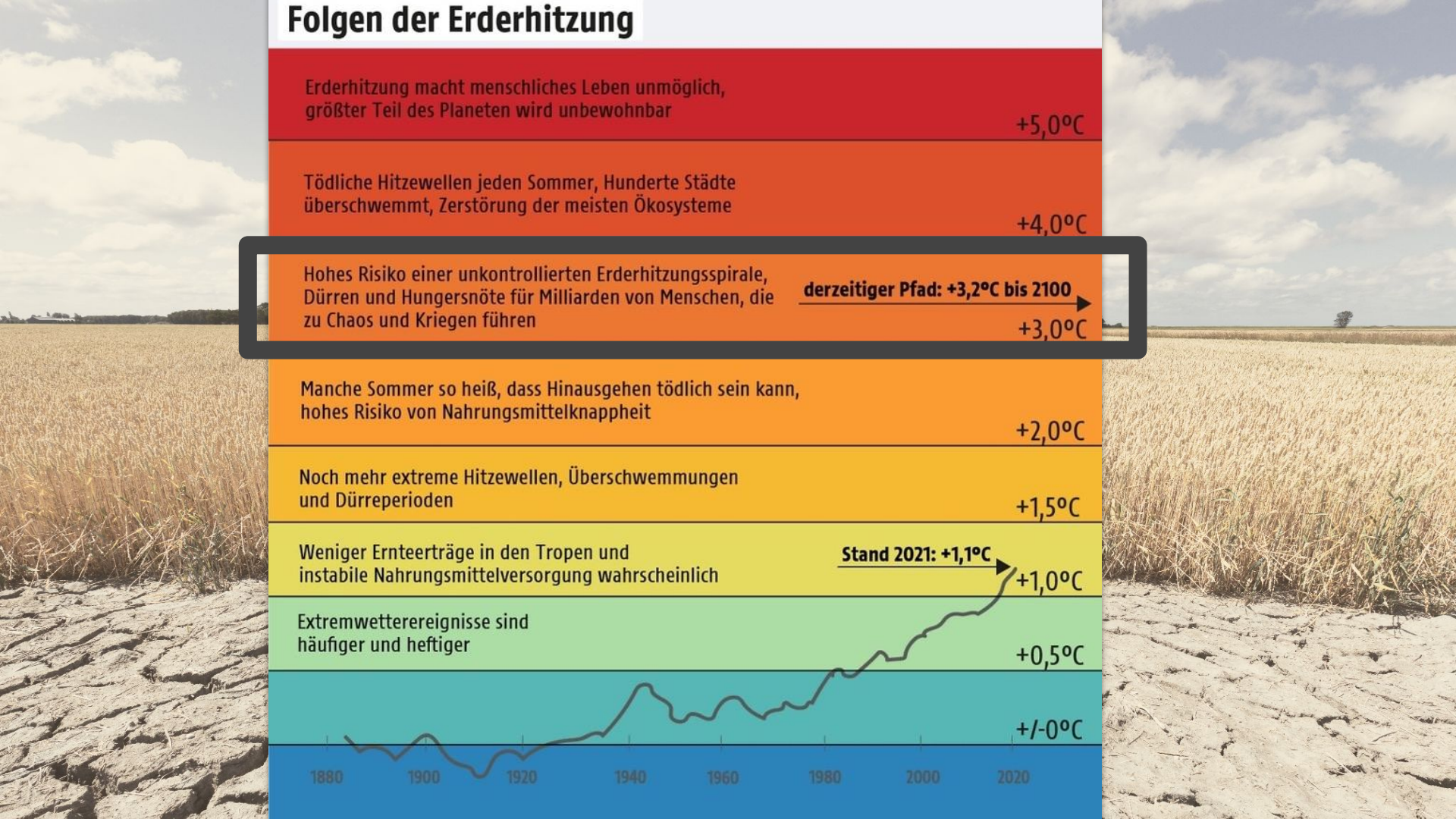
+1,0°C

Extremwetterereignisse sind häufiger und heftiger

+0,5°C

+/-0°C

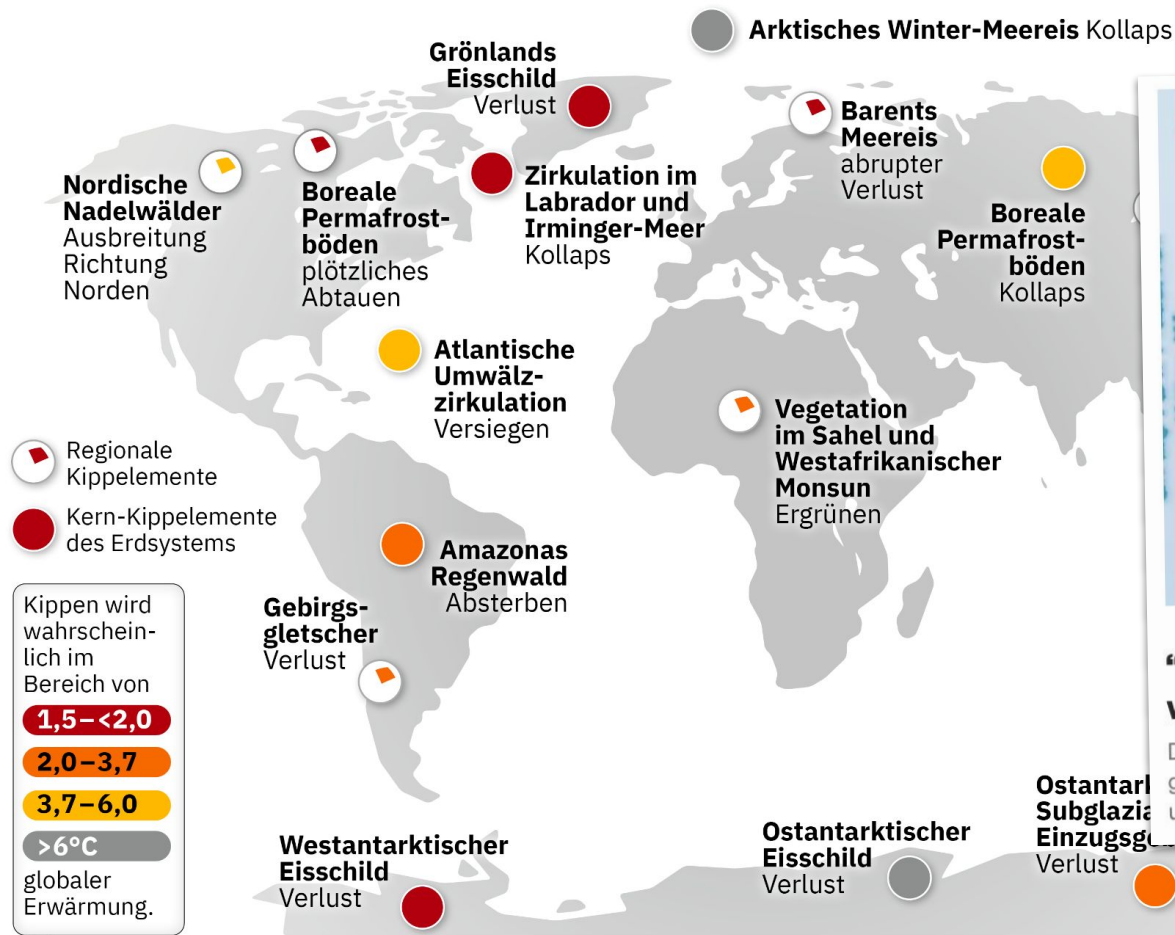
1880 1900 1920 1940 1960 1980 2000 2020



A close-up photograph of a green parrot's face. The parrot has bright green feathers and a large, prominent orange and black eye. Its beak is visible on the right side. A dark blue rectangular box is overlaid on the lower half of the image, containing white text.

**Wir können immer noch
Schlimmeres verhindern.**

14 Kippelemente des Erdsystems



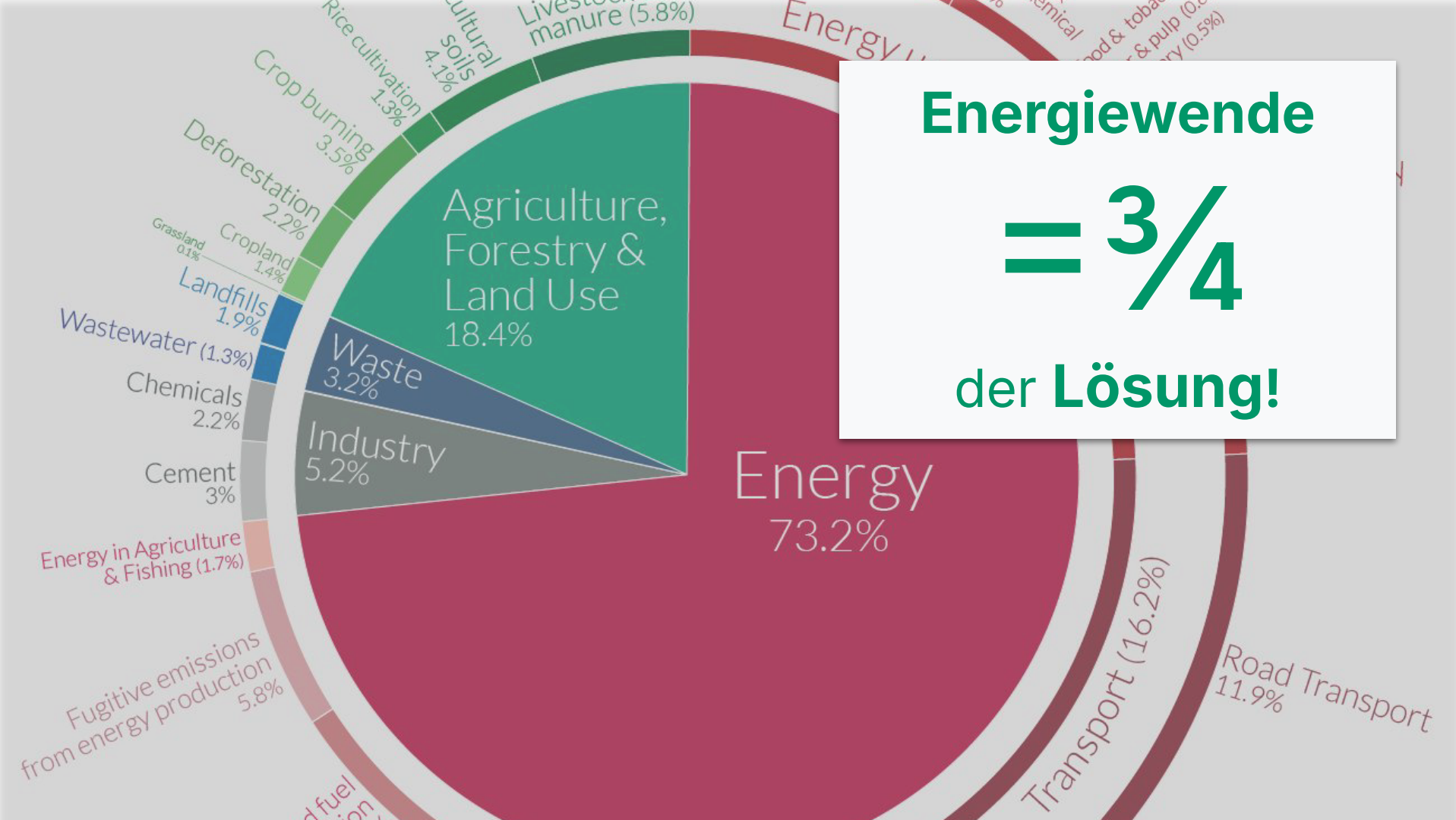
Will Steffen, australischer Klimawissenschaftler

“Der Zusammenbruch der Zivilisation ist das wahrscheinlichste Ergebnis”

Die renommiertesten Klimawissenschaftler und Biologen der Welt glauben, dass wir auf den Zusammenbruch der Zivilisation zusteuern, und es könnte bereits zu spät sein, den Kurs zu ändern.



**Fossile Energie
zerstört die Zukunft
unserer Kinder.**



Energiewende

= 3/4

der Lösung!

Moment mal...

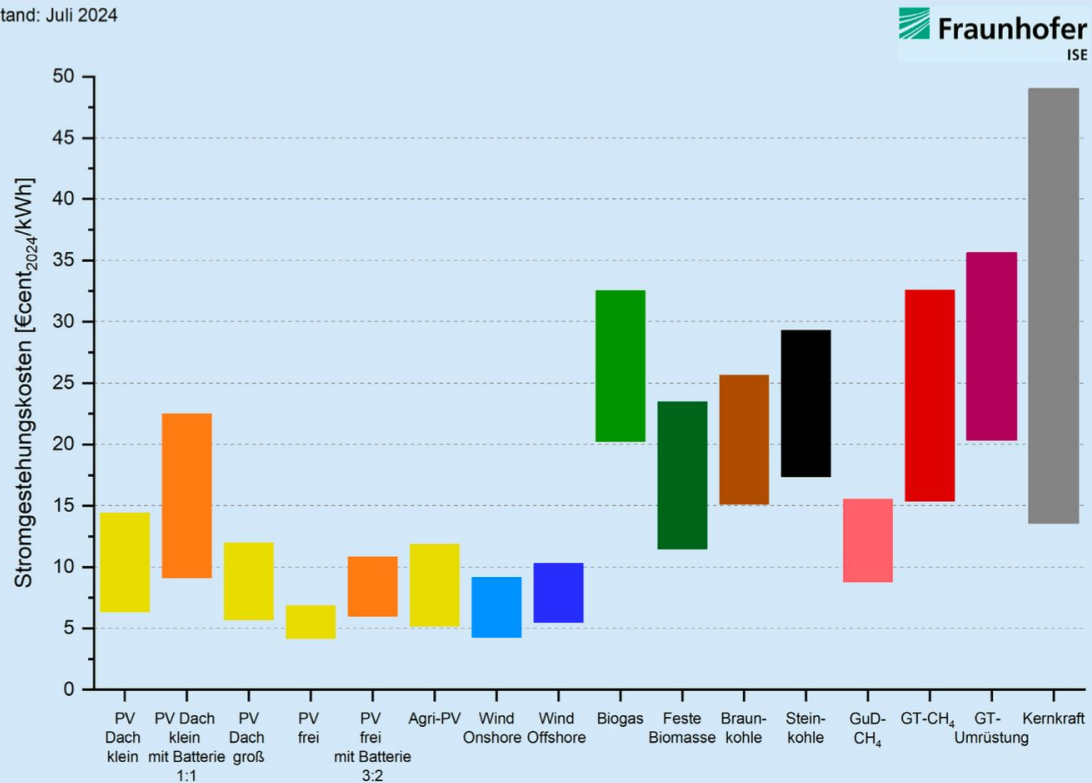
Können wir uns dieses
„Überleben“
denn überhaupt **leisten?**

Ist das nicht zu teuer?



Die günstigste Energie? Wind und Sonne.

Stand: Juli 2024



Fraunhofer ISE

Abbildung 1: Stromgestehungskosten für Erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke an Standorten in Deutschland im Jahr 2024. Spezifische Stromgestehungskosten sind mit einem minimalen und einem maximalen Wert je Technologie berücksichtigt.

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



**Aber... warum gibt es
dann so viele ~~kritische~~
~~Beiträge~~
Desinformationen?**



Die Öl- und Gasbranche
macht weltweit

3 Milliarden US\$

Gewinn pro Tag.

Jeden Tag.

Seit über 50 Jahren.



**Wärmepumpe?
Geht nur mit
Fußbodenheizung!**

**Gasheizung
kaufen! Läuft dann
irgendwann
klimaneutral!**

**Aber China
setzt voll auf
Kohlestrom!**

**Die
Energiewende
ist schuld am
teuren Strom!**

**Für Windräder
werden Wälder
abgeholzt, das ist
viel schlimmer als
Kohle und Atom!**

**Windräder
machen krank
durch
Infraschall.**

**Im Elektroauto
erfriert man erst
und dann verbrennt
man.**

**Klimaschutz
schadet der
Wirtschaft!**

**Wir haben schon
zu viel
Photovoltaik!**

**Der „hocheffiziente
Verbrenner“ hat
Zukunft: Mit Biosprit
und e-Fuels!**

**Atomstrom
ist billig.**

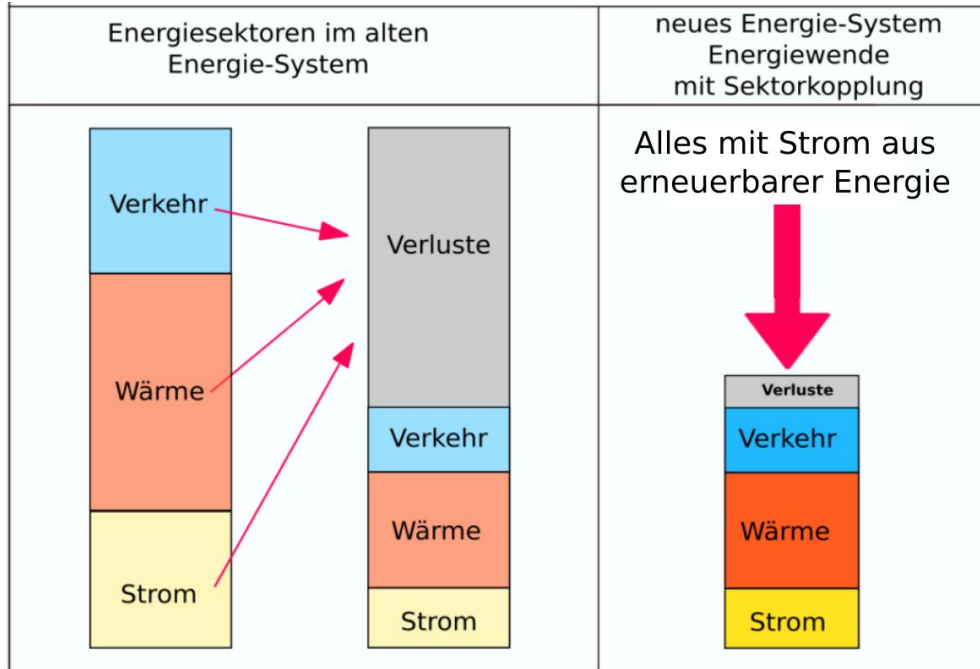
**Dämmen führt
zu Schimmel.**

**Einige der Desinformationen, die
die Öl- und Gaslobby verbreitet**

**Mit einer gut umgesetzten
Energiewende spart
Deutschland jedes Jahr
30...80 Mrd. €**

*(abgeleitet aus Fraunhofer ISE, 2020, die Ersparnis ist stark
abhängig vom eingeschlagenen Pfad)*

Elektrifizierung halbiert den Primärenergiebedarf





Shell verdoppelt
Profit: 36,2 Mrd. €

Kohleausstieg

RWE will offenbar auch nach 2030 Kohle verfeuern

Der Energiekonzern plant mit einer Reserve von rund 50 Millionen Tonnen Braunkohle für seine Kraftwerke. Der vorgezogene Kohleausstieg wäre damit nutzlos.

Revealed: the 'carbon bombs' set to trigger catastrophic climate breakdown

Exclusive: Oil and gas majors are planning scores of vast projects that threaten to shatter the 1.5C climate goal. If governments do not act, these firms will continue to cash in as the world burns

Die großen fossilen Öl- und Gaskonzerne sind bereit die Erde und mit ihr die Menschheit zu opfern

"Exxon hat dieses Jahr mehr Geld verdient als Gott" Joe Biden, Sommer 2022

Supreme-Court-Urteil zum Klimaschutz

Im Würgegriff der Feinde der Menschheit

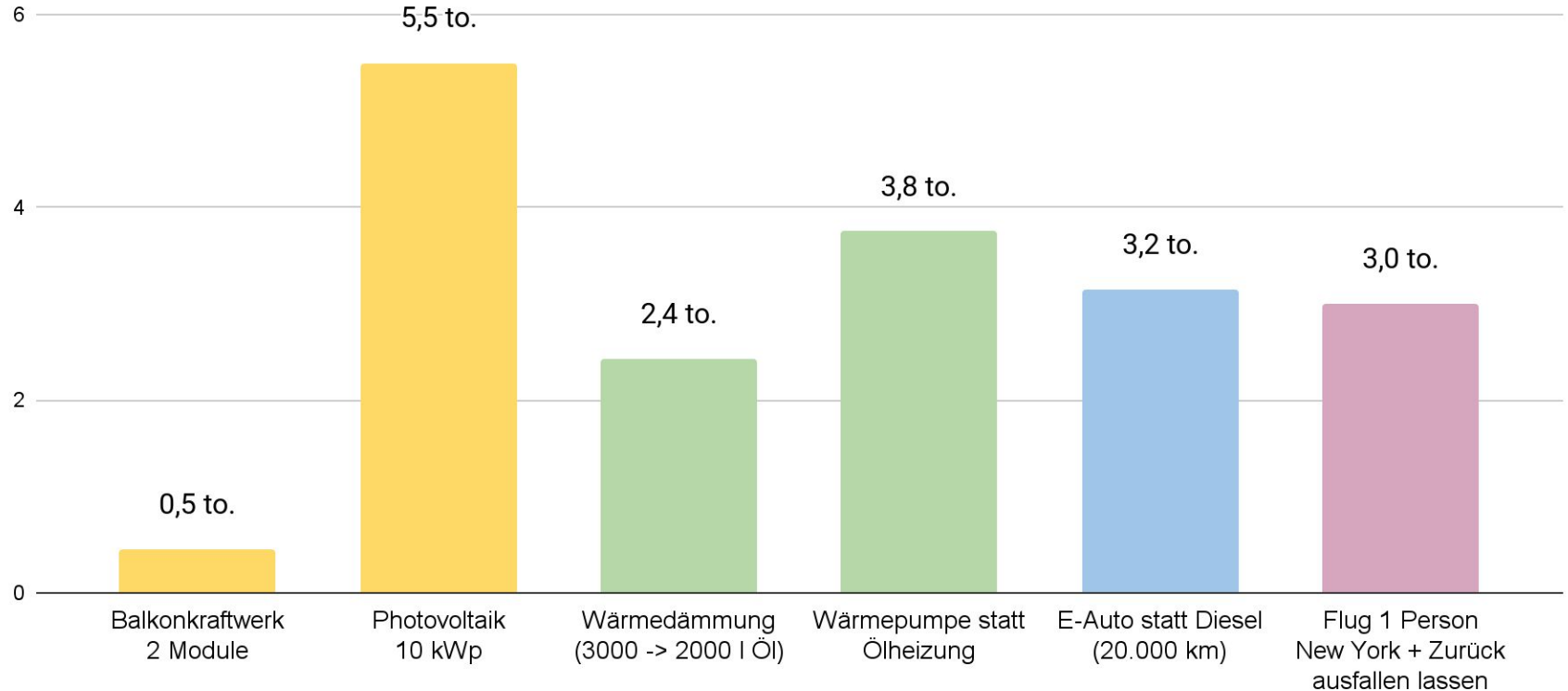
Eine Kolumne von Christian Stöcker

Das Supreme-Court-Urteil gegen effektiven Klimaschutz in den USA ist ein Symptom für ein viel größeres Problem: die unglaubliche, globale Macht der Branchen, die uns in den Untergang führen.

Shell – Wie ein Erdölgigant sich verzweifelt aufbäumt

Die Beraterin Caroline Dennett kündigt ihre Tätigkeit für Shell auf und stellt die Gründe dafür öffentlich ins Internet. Der Erdölgigant scheint womöglich noch schlechter auf eine Klimazukunft vorbereitet zu sein, als ihm lieb sein könnte. Schon die letzten Jahre waren sehr turbulent. Ein Blick in die Muschel und eine Story über eine starken Frau mit Rückgrat, welches dasjenige des Erdölmultis brechen könnte.

So viel CO₂ sparen wir (im Einfamilienhaus) jährlich mit ...





Klima- und Umweltbilanz

Erdöl



Erdöl

- Täglich **verbrennt** die Menschheit ~**16 Milliarden Liter Erdöl**.
- Erdölförderung wird immer **aufwändiger** und **dreckiger**:
 - Bereits 50% Fracking / Ölsand/Ölschiefer
 - Schädigt empfindliche Ökosysteme.
- Tanker- und Bohrinselunglücke
- Krieg, Machtpolitik, totalitäre Regimes usw.
- **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](#)

Energie- und Klimabilanz

Verbrennen = verschwenden!

Vergleich für **100 km**

- **Diesel:** 6 Liter enthalten 57,6 kWh Energie.

+ 42 kWh Vorkette (Erschließung Ölfeld, Ölförderung, Transport, Raffinerie, Tankstelle)

→ 100 kWh Energie pro 100 km


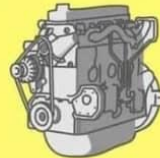
→ 210 g CO₂ / km

- **Elektro:** 20 kWh Strom
→ 73 g CO₂ / km (aktueller Mix)

Emissionen sinken im Laufe der Jahre.

E-AUTOS

Darum ist der E-Motor dem Verbrenner überlegen

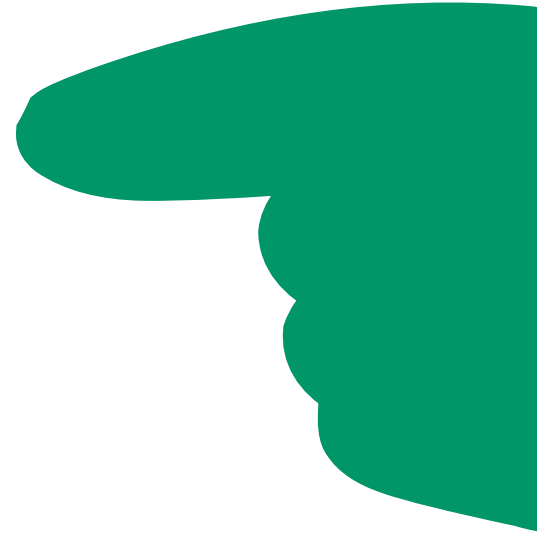
Motor	Anzahl Teile	Verschwendete Energie	lokale Emissionen
Elektromotor 	Unter 200	Ca. 20 Prozent	keine
Verbrennermotor 	Über 1.200	Diesel: Ca. 55 Prozent Benzin: Ca. 80 Prozent	Stickoxide Feinstaub CO ₂

Quarks

Quellen: BMU, Fraunhofer IPT

WDR®

80% weniger Energie
65% weniger CO₂
(Stand 2025)



Sauberer Strom? Es kommt darauf an, wann man lädt!

Durchschnitt:

- Deutschland: Aktuell rund 60% des Stroms regenerativ
- CO₂-Emissionen 2025: Ø 340g pro kWh
- Strommix wird von Jahr zu Jahr sauberer

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 CO₂ pro kWh.

Und die Batterie?



Studie Umweltbundesamt (2024)

CO₂-Rucksack von Batterien laut Studie:

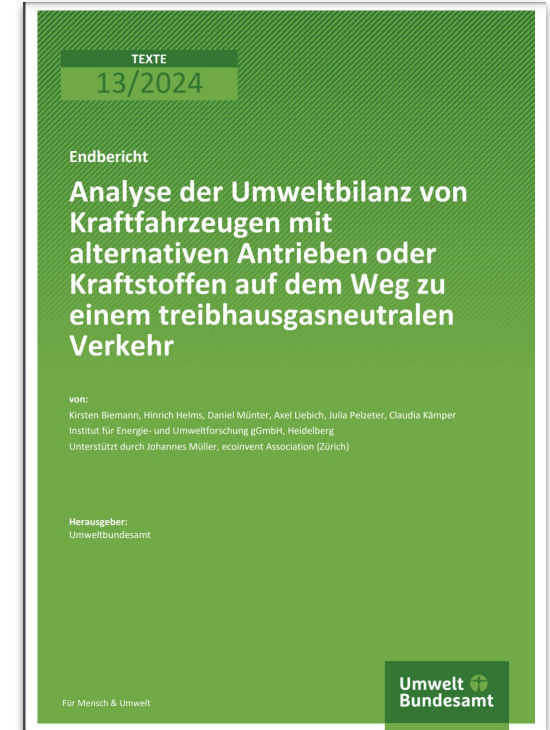
Stand 2020:

- 55 kWh LFP-Batterie (300 km Reichweite): 6,2 To. CO₂
- 80 kWh NMC-Batterie (440 km Reichweite): 6,7 To. CO₂

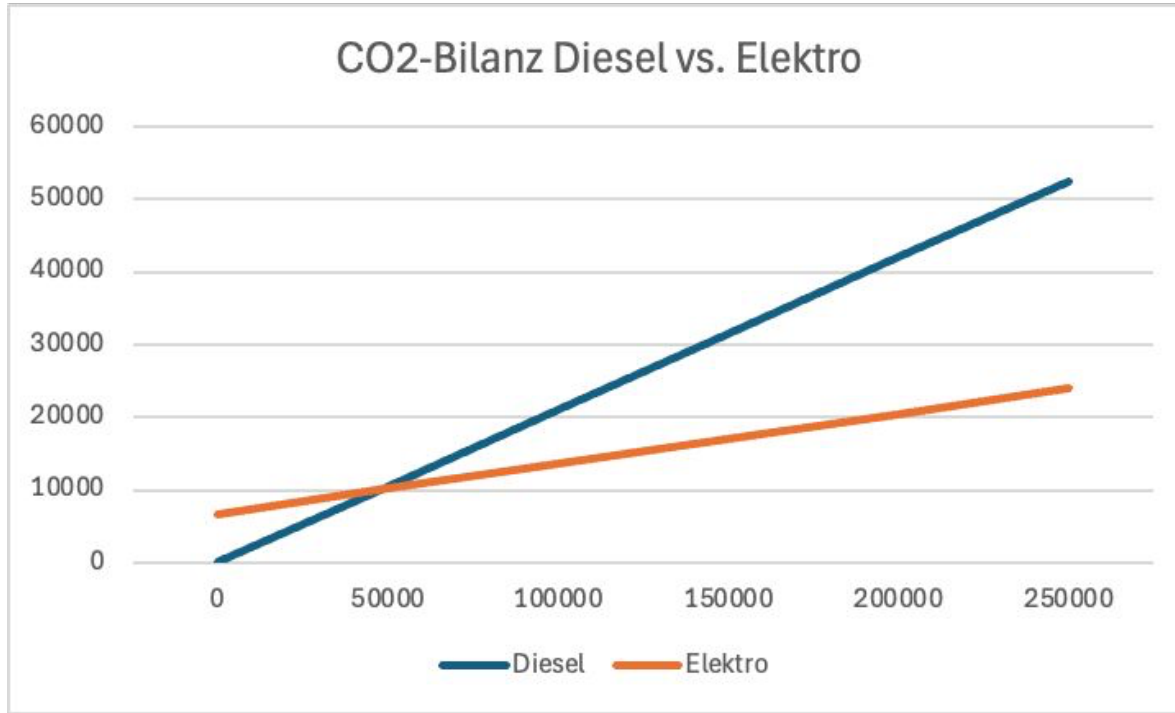
Stand 2030:

- 80 kWh LFP-Batterie: 5,6 To. CO₂
- 80 kWh NMC-Batterie: 4,2 To. CO₂

[→ Zur Studie](#)



Gesamtbilanz mit derzeitigem Strommix



Grundlagen der Berechnung:

- Elektro: 19 kWh Verbrauch pro 100km, 363g pro kWh CO₂-Emissionen (inkl. Vorkette!)
- Diesel: 6 Liter Verbrauch pro 100 km → 210g CO₂-Emissionen pro km (inkl. Vorkette)
- Rucksack der Batterie: 6,7 Tonnen (Studie: UBA 2024)

E-Auto anschaffen – oder Verbrenner weiter fahren?

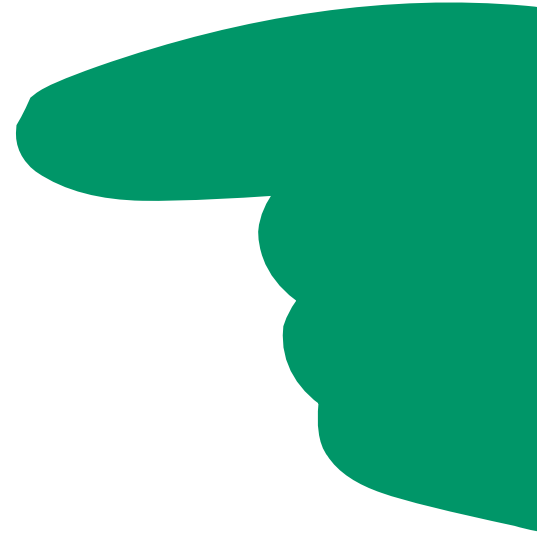
Neuwagen mit Verbrennungsmotor bestellen ⇒ Nein!

- 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.
- Bei geringer Fahrleistung lohnt sich der Umstieg oft noch nicht sofort. Bestehendes Fahrzeug noch eine Weile weiterfahren und entspannt z.B. nach einem passenden Gebrauchtwagen schauen.

Tipps für Unternehmen

- Neue Fahrzeuge nur noch vollelektrisch leasen/finanzieren
- Lademöglichkeit im Betrieb schaffen
- Steuerfreien Ladestrom anbieten
- Hybridfahrzeuge so viel wie möglich elektrisch aufladen (Klimabilanz!)

**Bei rund 50.000 km hat
das E-Auto seinen
CO₂-Rucksack
abgearbeitet.**



**Was ist mit
Technologieoffenheit?**



Wasserstoff? eFuels?

(Grüner) **Wasserstoff** und synthetische Kraftstoffe (**e-Fuels**) werden **mit Strom produziert**. Der Strom kann/sollte regenerativ erzeugt werden. **Aber das ist sehr ineffizient:**

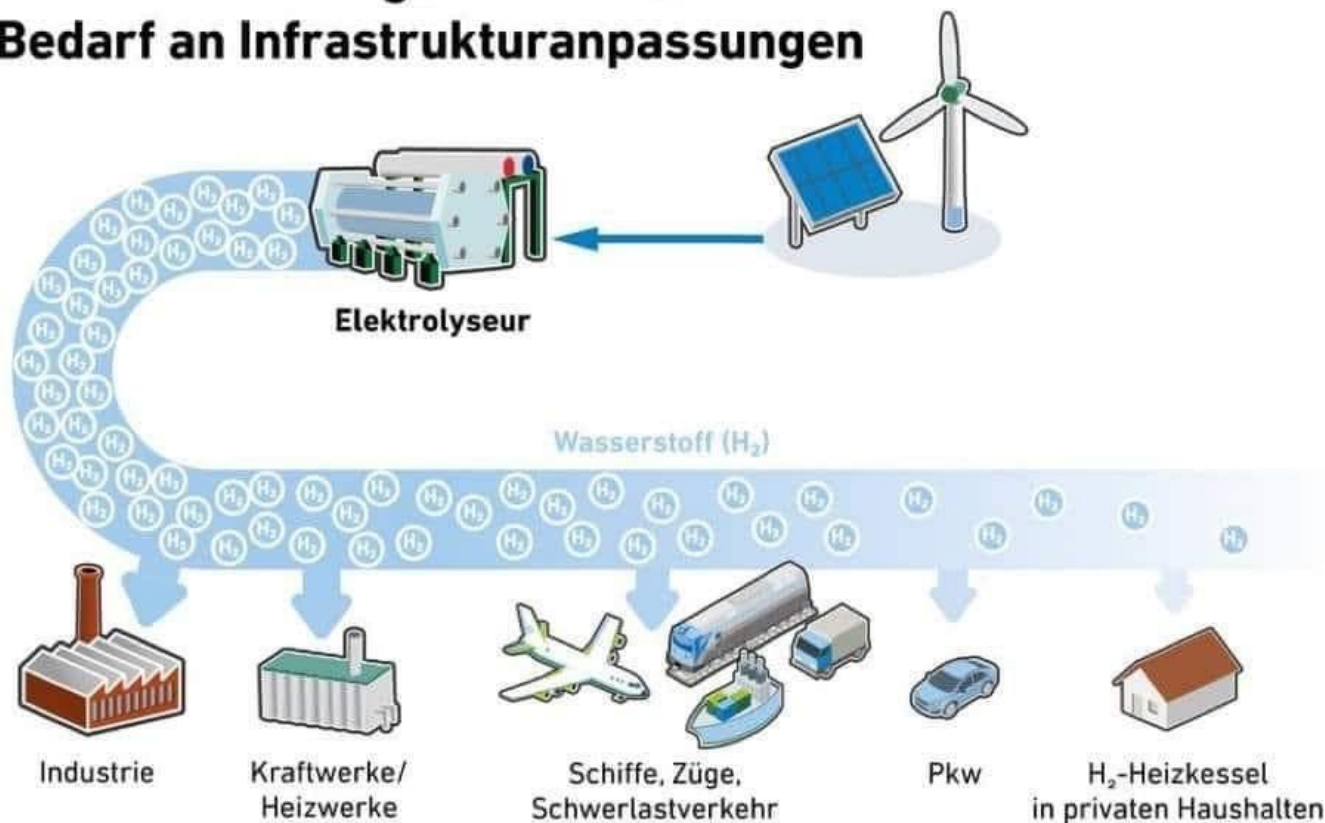
- Energiebedarf für **Wasserstoff 3-5 mal** höher.
- Energiebedarf für **e-Fuels 5-6 mal** höher.

→ **Wollen wir wirklich 5 mal mehr Windräder bauen als nötig? Und wer will das bezahlen?**

Warum werden Wasserstoff und e-Fuels trotzdem propagiert? Zentralistische Strukturen → Die heutigen Oligopole können weiter Profit machen.



Einsatzreihenfolge von Wasserstoff nach Effizienz und Bedarf an Infrastrukturanpassungen



Quelle: Eigene Darstellung nach Fraunhofer IEE

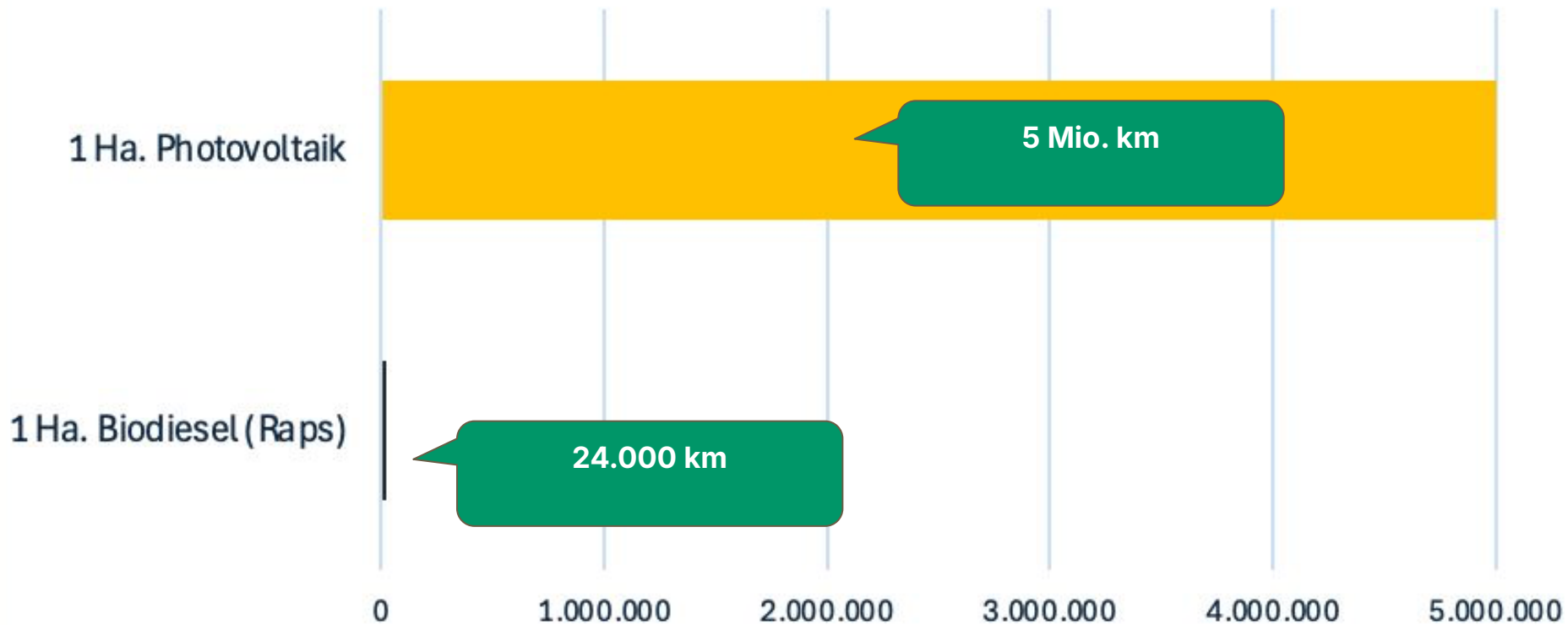
Stand: 6/2023

© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

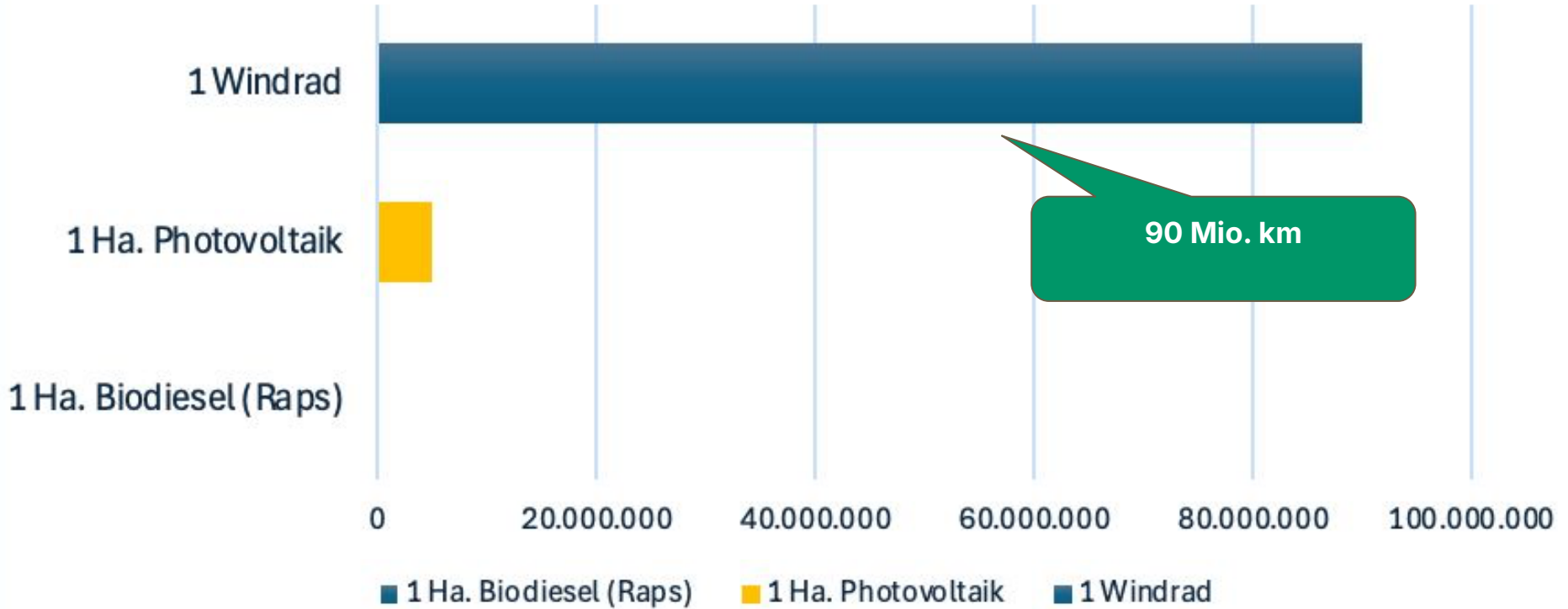
Biokraftstoffe?

Bitte nicht!

So viele Kilometer fährt man mit



So viele Kilometer fährt man mit



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](#)

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

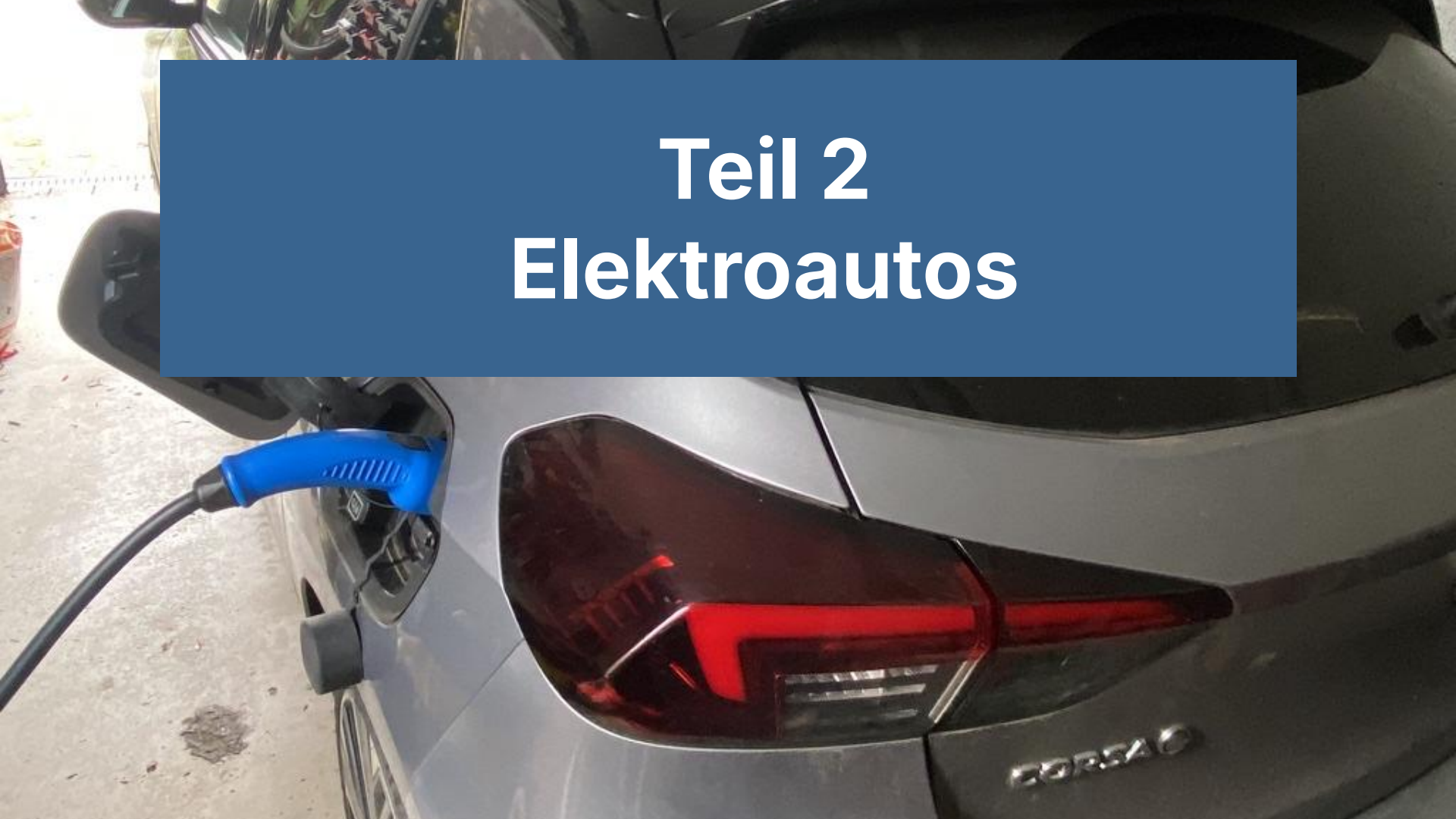
Autor der Bücher
„Weltuntergang fällt aus“ und
„Klima Bullshit Bingo“

[Sein Artikel](#) thematisiert u.a.
das Medienversagen bei
Nachhaltigkeitsthemen



Teil 2

Elektroautos



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

Elektrofahrzeug mit 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

Tesla Model S war damals das einzige langstreckentaugliche Elektrofahrzeug

Marke	Modell	Verkaufsstart	Reichweite (NEFZ)	Maximale Ladeleistung (DC)	Max. Ladeleistung (AC)
Tesla	Roadster (1. Gen)	2008	Bis zu 340 km	-	-
Mitsubishi	i-MiEV	2010	Bis zu 150 km	50 kW	3,7 kW (1-phasig)
Citroën	C-Zero	2010	Bis zu 150 km	50 kW	3,7 kW (1-phasig)
Peugeot	iOn	2010	Bis zu 150 km	50 kW	3,3 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)

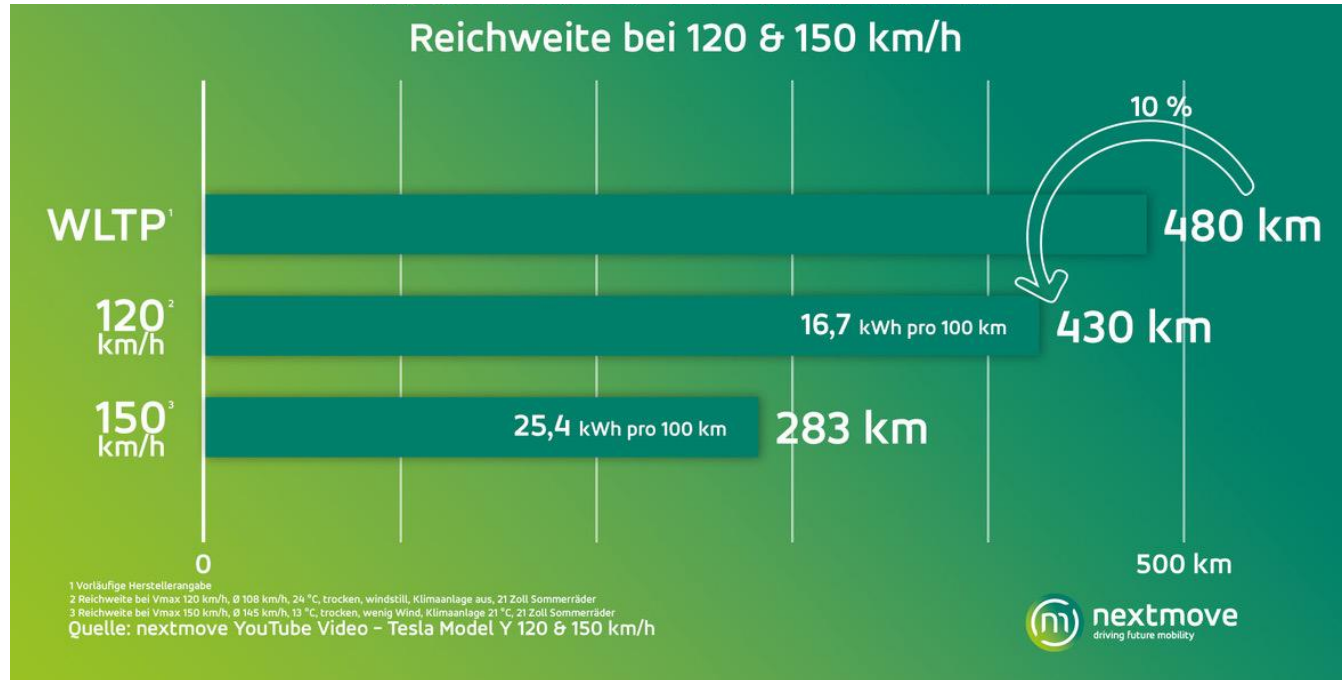
Seit 2019: Zunehmend langstreckentauglich

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 Windwiderstand
Stadtverkehr und Stau = hoher Verbrauch	Stadtverkehr und Stau = extrem geringer Verbrauch
Beschleunigen + Bremsen treibt Verbrauch hoch	Gewinnt ~ $\frac{2}{3}$ 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

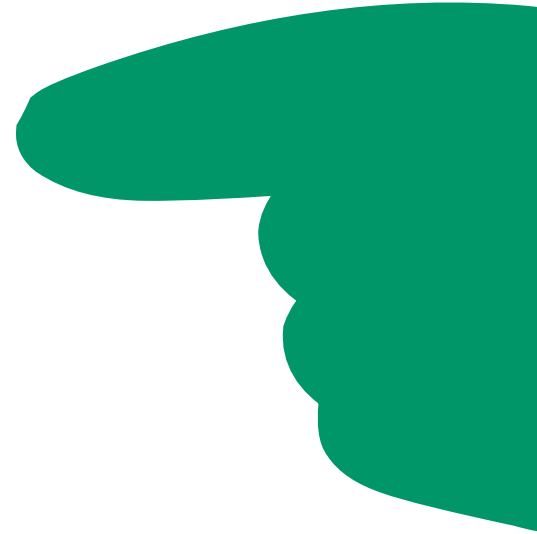
Tempo entscheidend für den Verbrauch



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 30 Cent) → **5,70 € / 100 km**

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

30% → 4,90 € / 100 km **50% → 4,37 € / 100 km**

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

Mit dynamischem Stromtarif (viertelstündlich wechselnder Preis, seit 2025 bei allen Stromanbietern)

- Mit App automatisch bei günstigstem Strom 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? 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
Grundpreis²	11,76 €/Monat	–	13,99 €/Monat

Abzüglich Erstattung
bis zu **155,41 €** 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
Grundpreis²	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. Mitarbeiter, 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

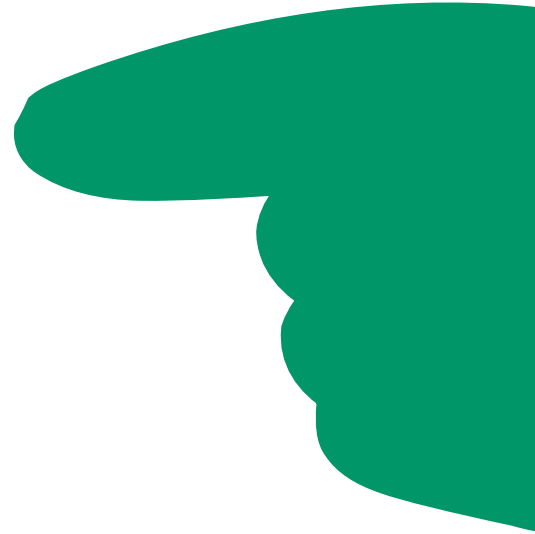
- Meist ist das Laden zur Mittagszeit ökologisch besonders wertvoll. Von April bis Ende September ist mittags viel Photovoltaikstrom verfügbar, der Verbrauch ist gleichzeitig geringer als morgens und abends.

Kostenvorteil

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

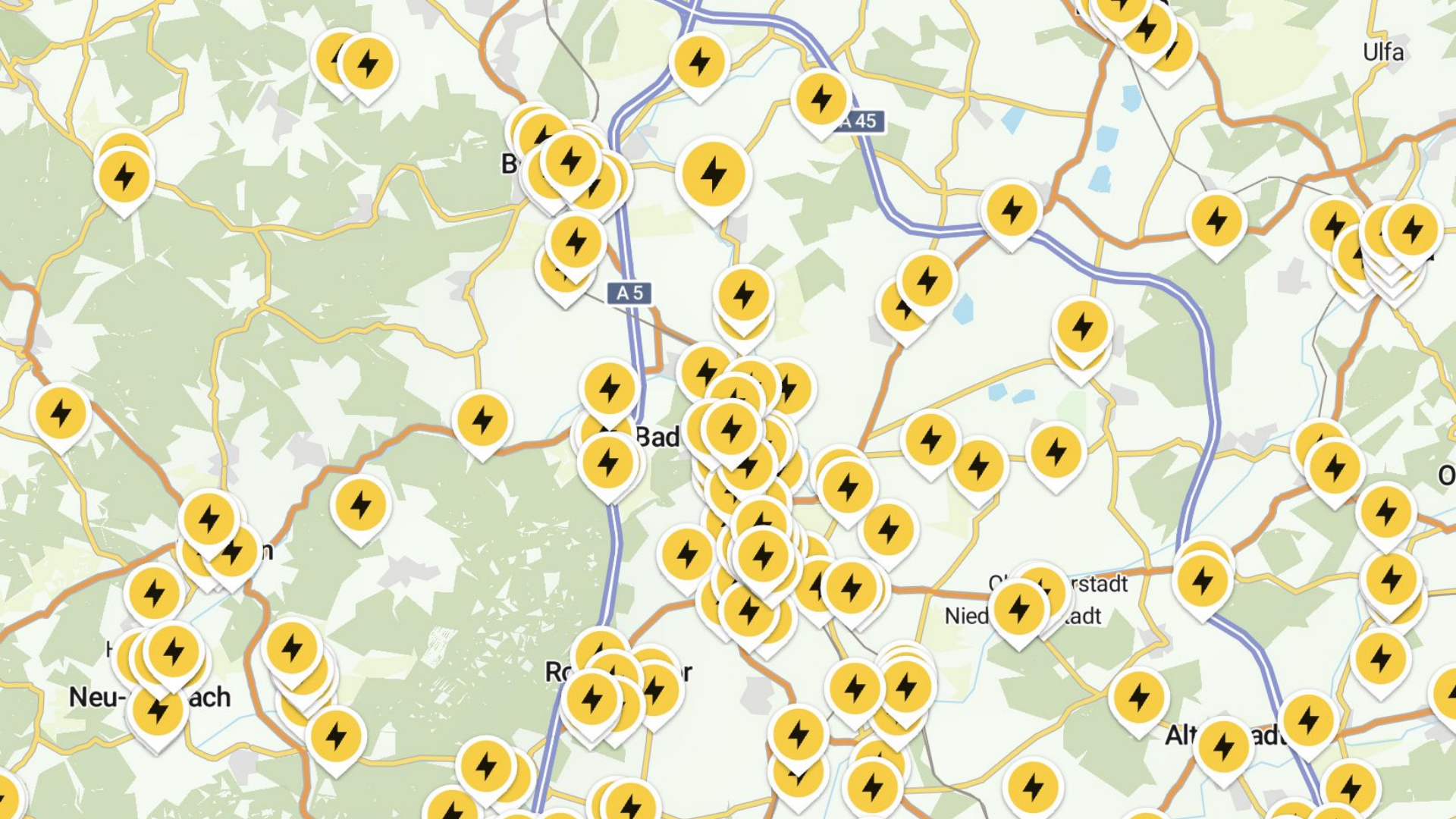
**Zuhause laden:
Morgens voller Akku.**

**Auf der Arbeit laden:
Abends voller Akku.**



... an AC-Ladesäulen (beim Parken)

- In Deutschland 135.691 AC-Ladepunkte (Stand: Oktober 2025, BNA)
- 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** – nur wenig unter Benzin/Diesel
 - 0,29 €/kWh (Lidl/Kaufland mit App) → 5,51€/100km
 - 0,49 €/kWh (Standardpreis Roaming z.B. über Maingau) → 9,31€/100km
 - 0,59 €/kWh (Erhöhter Roamingpreis) → 11,11€/100km
- Preise **mit Abo** günstiger
- 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)



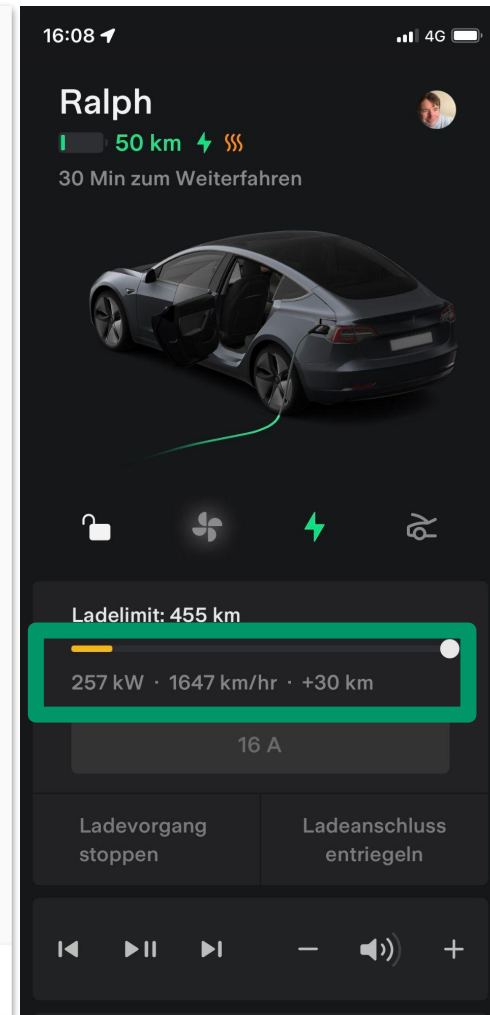
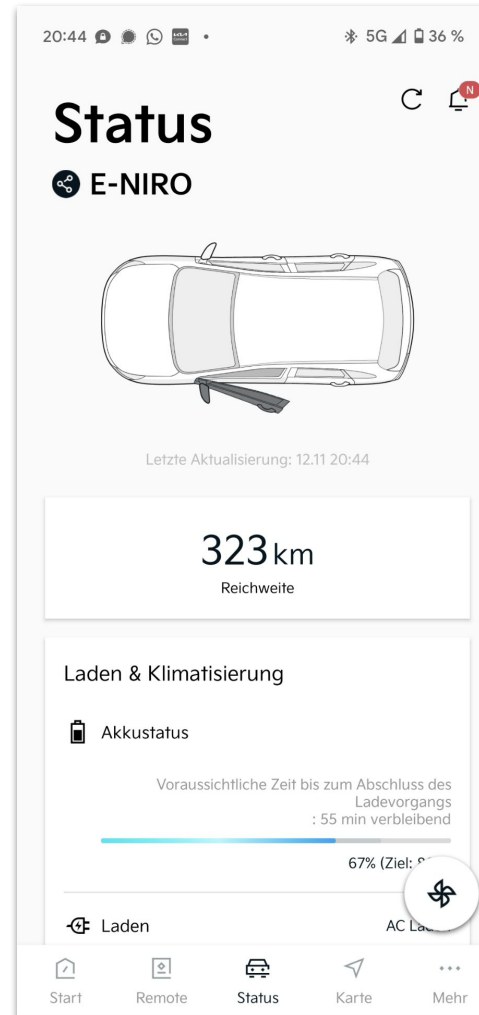
... an DC-Schnelladesäulen

- Laden bei Zwischenstopps unterwegs
- In DE rund 44.247 Schnellladepunkte (Stand: Oktober 2025, BNA)
- Preise ohne Abo
 - 0,44 (Lidl/Kaufland)
 - 0,49 (Roaming z.B. Maingau)
 - 0,62 €/kWh
- Mit Abo ab 39 ct/kWh (7,40 €/100km)
- Achtung Preisfalle: Ohne Ladekarte bis zu 0,89 ct/kWh
- Blockiergebühren nach Abschluss des Ladevorgangs



Navi steuert Schnelllader automatisch an.

Während des Ladevorgangs



Ladegeschwindigkeit am Schnelllader

- Tempo 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 lange Strecken ist
das Ladetempo fast
wichtiger als Reichweite.**



Ladetarife & Apps



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

- 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 viele
DC-Ladesäulen in Deutschland, an denen man
zu max. € 0,50 / kWh ad hoc (d.h. ohne
Ladekarten / Abos) laden kann. Aber oft nur zu
bestimmten Uhrzeiten (nachts...)**

2. Mit App/Karte ohne Grundgebühr: Für seltenes Laden

Wer nur selten lädt und kein Abo braucht, lädt am besten 2-3 Apps herunter und nimmt jeweils die passende App/Karte zur Ladesäule.

Beispiele:

1. **Kaufland, Lidl** 0,29€ AC (5,50 €/100km) / 0,44€ DC (8,35 €/100km)
2. **Entega** 0,49€ AC (9,30 €/100km)
3. **Plugsurfing** An den meisten AC-Ladepunkten 0,59€ (11,20 € / 100km); bei Ionity, EnBW, Aral, EWE: 70-79 Cent (bis zu 15€ / 100km)
4. **Octopus Electroverse**
AC 0,48-0,67€ (9-12 € / 100km), DC 0,59-0,81€ (11-15 € / 100km)
5. **EWE Go** AC 0,52-0,62€ (10-12 € / 100km)
6. **EnBW Mobility+** An EnBW AC-Ladepunkten 0,59€ (11 € / 100km)

Gleiche Ladesäule – verschiedene Karten

Preis

TYPE2 · 22 kW · Oberhessische
Versorgungsbetriebe

0,59 €/kWh
Energie · Ganztägig

0,10 €/min
Zeittarif · Zwischen 4 Stunden und 8
Stunden

0,10 €/min
Blockiergebühr · Zwischen 4
Stunden und 8 Stunden

30 € wird vor dem Ladevorgang
vorübergehend reserviert. Mehr
lesen

Ober-Mörlen

Partner von Electroverse

ovag

22 kW Bis zu **0,55 € kWh** **0/2** Verfügbar

Laden

Frankfurter Straße 31, 61239
4.3 km entfernt

Umsehen

Fotos hinzufügen

OBERHESSISCHE VERSORGUNGS-
BETRIEBE AKTIENGESELLSCHAFT
Frankfurter Straße 31, 61239 Ober Mörlen, DE

3,7 km
69 ct/kWh

2/2 verfügbar max 22 kW

In der Umgebung **Alle anzeigen**

Essen 5 Park

Sitzgelegenheit

Öffnungszeiten laut Betreiber
Immer geöffnet

Ausstattung

Typ 2 · max 22 kW

Steckdose national · max 3,7 kW

Ober-Mörlen

Frankfurter Straße 31, 61239 Ober Mörlen, DEU 5 km

0,59 pro kWh - 0,10 Blockiergebühr

22 kW - 2/2 Verfügbar 3 kW - 2/2 Verfügbar

Laden

Plugsurfing

Octopus Electroverse

ENBW Mobility+

Shell Recharge

DC-Schnelllader – verschiedene Preise!

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

Lidl
Ginnheimer Straße 10 • 25 km entfernt

Route Teilen Speichern

Preis

CCS • 350 kW
0,68 €/kWh

Beginne mit dem Laden

Der gleiche Schnelllader ist hier billiger

Plugsurfing

Eschborn

Partner von Electroverse

LIDL

350 kW Bis zu 0,55 € kWh 8/13 Verfügbar

Laden

Ginnheimer Straße 10, 65760
25.4 km entfernt

Octopus Electroverse

Partner von Electroverse

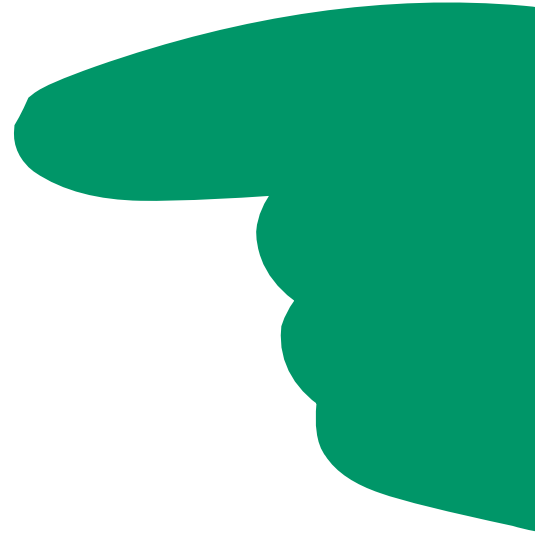
-chargepoint+

150 kW Bis zu 0,49 € kWh 8/8 Verfügbar

Laden

Heerstraße 66, 60488
24.3 km entfernt

**Wer viel unterwegs lädt,
sollte lieber doch ein Abo
abschließen.**



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

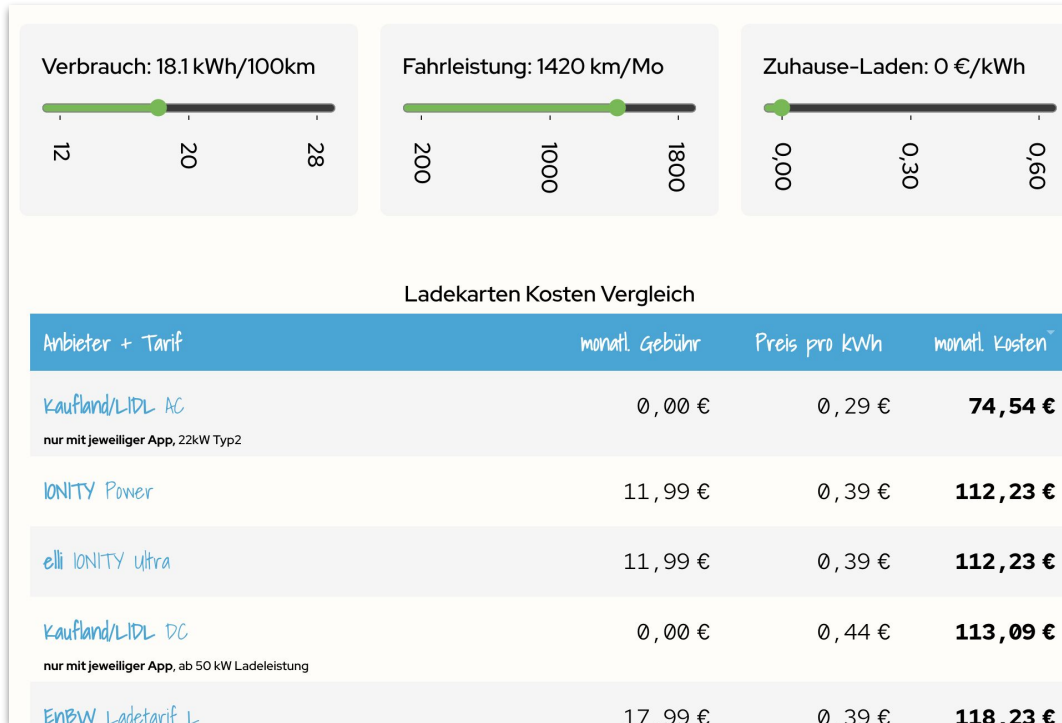
LÄNDER	Preis mit Mobilize Charge Pass Intense*
FRANKREICH	0,35
FINNLAND	0,36
DEUTSCHLAND	0,39
ITALIEN	0,49
SPANIEN	0,35
NIEDERLANDE	0,39
BELGIEN	0,39
ÖSTERREICH	0,39
SCHWEIZ	0,52

7,00€ / 100km

7,40€ / 100km

9,30€ / 100km

Robert Janus' Ladekarten-Finder



<https://robertjanus.de/ladekarten-vergleich>

4. Stromanbieter mit Kundentarifen

Preise an den **OVAG-Ladestationen** ab 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.**

Überregionale Stromanbieter mit Kundentarifen

	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	

	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; Europ. Ausland: 0,64 €/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. Ionity): 0,79 €/kWh; Allego, Aral 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)	

Unterwegs mit
dem E-Auto

Bequem und entspannt: Unser Alltag mit dem E-Auto

- Angenehm leise
- Leistung satt und immer 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

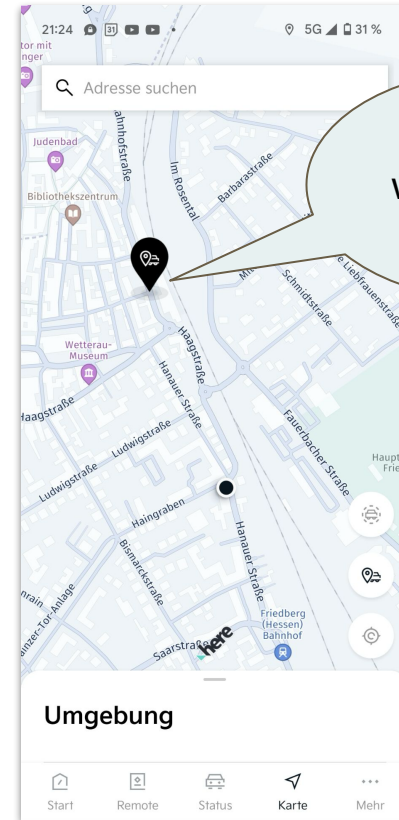
- 3 Ladesäulen vor dem Hotel
- Laden während des Abendessens
- Am nächsten Abend war Säule besetzt, 300 m Fußweg zur nächsten Säule, Laden über Nacht
- Vormittags: Blockiergebühren nach 4 Stunden

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



App zeigt,
wo das Auto
geparkt ist.

Urlaub

- 1 Woche Ostsee
 - Hinfahrt 2 Ladestopps
 - Laden über Nacht 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 war kurzer Schnellladestopp nötig
 - 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

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

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 gut recyclebar sind.
- Elektroautos brennen 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 selten und kann wie in anderen Bereichen (z.B. Textil, Lebensmittel, ...) über die Lieferkette eingedämmt werden.

Betriebskosten

Wieviel spare ich nach dem Kauf?

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	7,60 €	2.300 €	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**
 - 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 (Zahnriemen, Turbo, Auspuff, Kupplung, Motorteile)**
- **Reparatur nach Unfällen oft 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 CO₂/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
- Mindesthaltungsdauer 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

Für alle

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

Beides zusammen ~500 € pro Jahr.

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

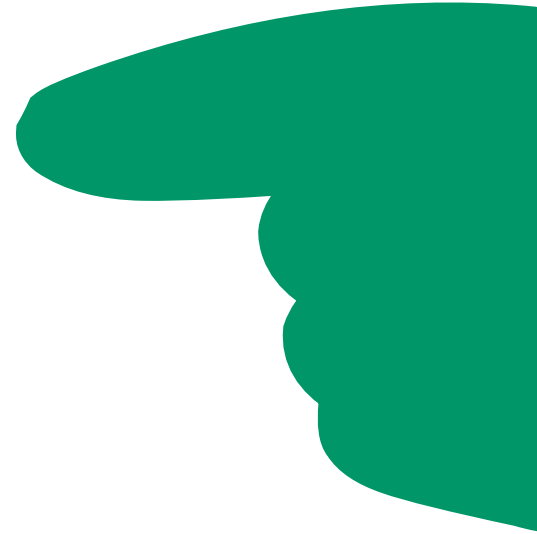
Je nach Arbeitsweg und
Einkommen 1.000...2.000€
Steuerersparnis p.a.

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

**1.500 bis 2.500 €
Ersparnis pro Jahr sind
drin.**



Markt und Modelle

Neuwagen: Elektro immer noch teurer als Verbrenner

Modell	Reichweiten	UVP	Ähnlicher Verbrenner
VW Id.3	388-434 km	ab 34.000 €	Golf 8 ab 29.400 €
VW Id.7	616-709 km	ab 54.000 €	Passat ab 40.000 €
BMW iX1	458-514 km	ab 49.400 €	X1 ab 44.000 €
Mercedes EQA	500-560 km	ab 51.000 €	GLA ab 44.000 €
Skoda Elroq	375-579 km	ab 34.000 €	Karoq, ab 34.000 €
Audi A6 e-tron Sportback	627-750 km	ab 62.800 €	Diesel, ab 55.500 €
Renault Mégane E-Tech	308-460 km	ab 35.600 €	Arkana Benzin, ab 28.000 €
KIA EV6	428-546 km	ab 44.990 €	Sportage, ab 41.000 €
Hyundai Ioniq 5	440-570 km	ca 44.000 €	Tucson, ab ca. 36.000 €
Mazda 6	479-552 km	ab 44.900 €	Mazda 6 (wurde eingestellt)

Wiederverkaufswert / Wertverlust (Neufahrzeuge)

- Bis vor einigen Jahren Wertverlust enorm (technischer Fortschritt, Neuwagenkaufprämie) → Alte Modelle hatten zu geringe Reichweiten!
- Differenz wird allmählich geringer (z.B. reicht die Reichweite vieler Fahrzeuge von 2019 auch noch für heutige Anwendungen aus)
- Bei **Haltedauer unter 5-6 Jahre** und v.a. **bei kleineren Fahrzeugen** könnte der höhere Wertverlust des Elektrofahrzeugs immer noch überwiegen
- Bei größeren Fahrzeugen (mit i.d.R. höherer Fahrleistung) überwiegen die niedrigeren Betriebskosten

Fazit: Derzeit ist ein **neues** Elektroauto in der **Gesamtkostenbetrachtung** in folgenden Fällen besser:

- Bei Zugang zu günstigem Ladestrom (zu Hause, in der Firma)
- Für Firmenfahrzeuge (durch Steuervorteile, v.a. Geldwerter Vorteil nur $\frac{1}{4}$)
- Bei eher höherer Fahrleistung (geringere Energiekosten und Verschleiß)
- Wenn man das Fahrzeug länger fahren möchte, >5 Jahre

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 €

The background image shows a close-up of a car's interior, specifically the area around the steering wheel and dashboard. A blue rectangular overlay is centered on the image, containing white text. The text reads "Teil 3" in a large, bold font, and "Ausblick" in a slightly smaller font below it. The car's interior is dark, and there are some white marks on the dashboard. A red object, possibly a part of the car's exterior or a seat, is visible in the lower right corner.

Teil 3

Ausblick

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 London und Berlin nicht geklärt.

Artikel mit Bildern hinter den Links unten

London

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

Berlin

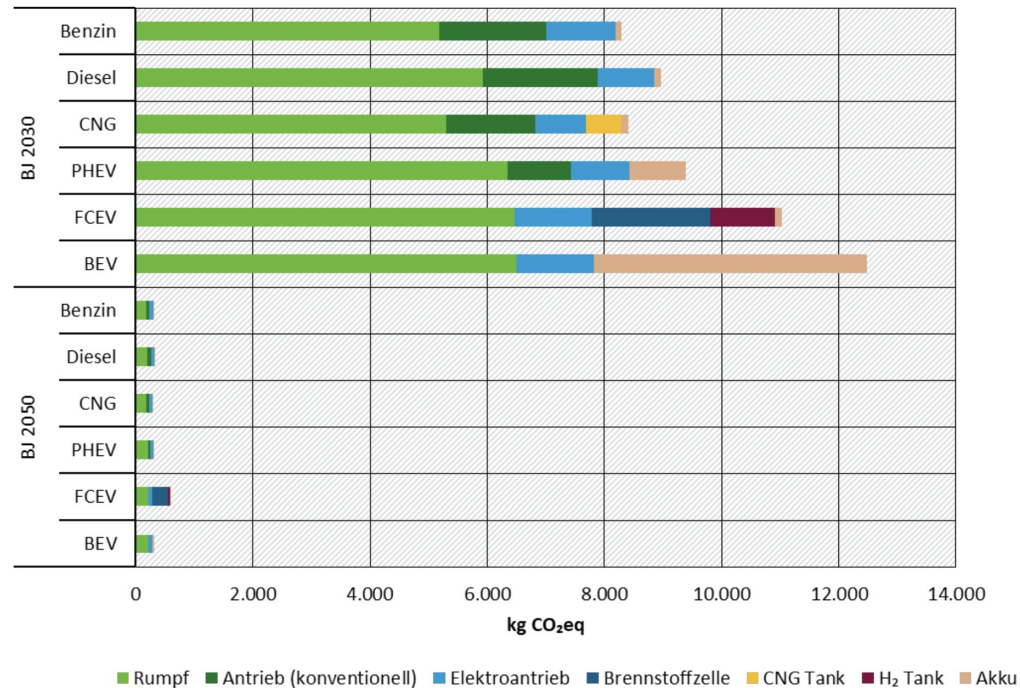
<https://ubitricity.com/de/pressemitteilungen/laternenladepunkte-berlin-inbetriebnahme/>

Düsseldorf

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

Emissionen bei der Herstellung werden eliminiert

Abbildung 69: Treibhauspotenzial der Pkw-Herstellung 2030 und 2050



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

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

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.

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

Bilder der Elektrofahrzeuge
darf ich leider nicht teilen.

<https://www.youtube.com/watch?v=Cgnn47hxlel>

<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 Ausflugschiffe 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.



Babyeinfach, oder?

Vielen Dank!

Auch im Sinne der Kinder.



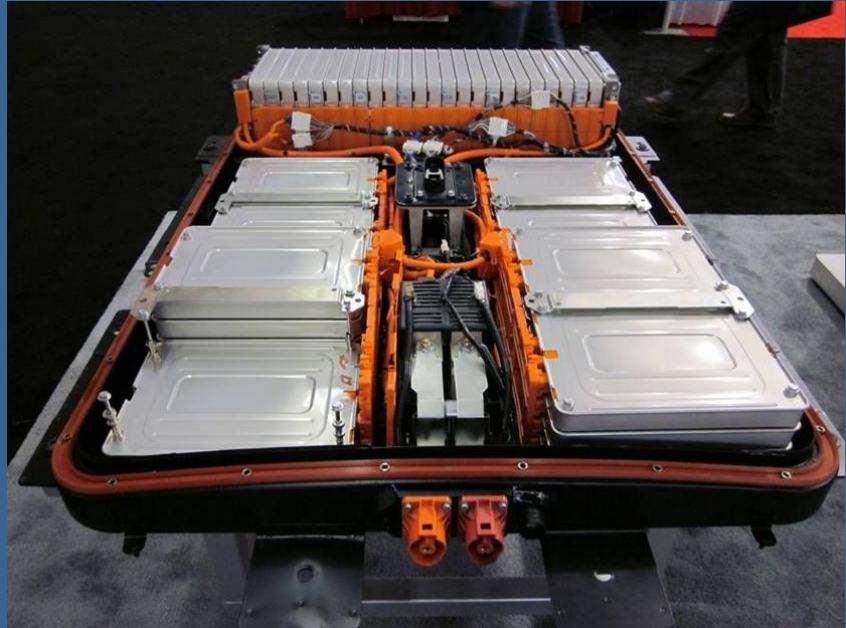
Thorsten Barth

hallo@thorsten-barth.net

Vortragsthemen: <https://thorsten-barth.net/vortraege>

Alle Angaben ohne Gewähr, aber nach bestem Wissen.

Mehr über Batterien



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

Lithium

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)
- Lässt sich gut recyceln

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 %

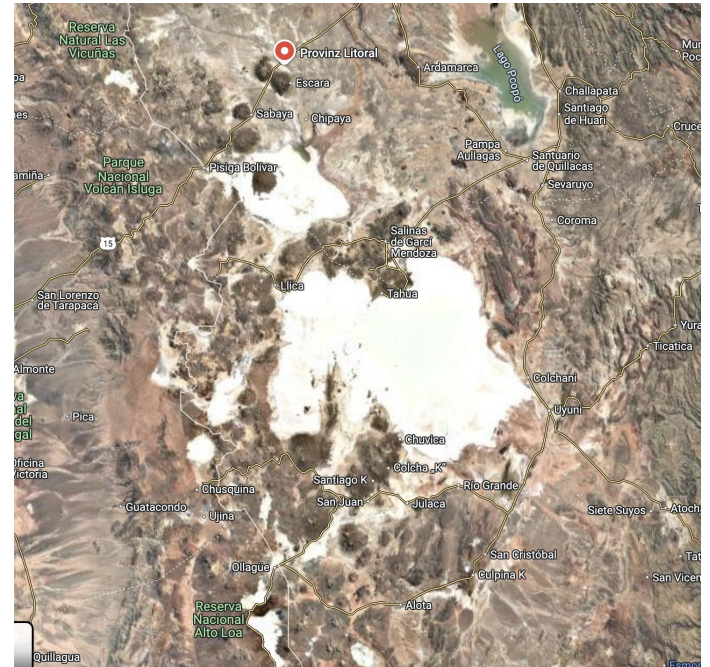
Lithium – aus der Atacama-Wüste?

- In der Atacama-Wüste werden für 10kg Lithium (= 1 PKW-Batterie) 6.000 bis 30.000 Liter Wasser verdunstet.
- In der Regenzeit füllt sich das Becken erneut mit Wasser.

Zum Vergleich: Ein PKW-Motor **verbrennt** 20.000 Liter Erdöl (Laufleistung 285.000 km)

- mit lokalen Auswirkungen von Bergbau oder Lithiumgewinnung in einer Wüste nicht vergleichbar ist.

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



Google Maps

Lithium – aus Deutschland?

Riesiges Lithium-Vorkommen

Wer hebt den Milliardenchatz 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

Cobalt

- Metall (keine „seltene Erde“)
- 40% der Fahrzeuge haben heute **LFP**-Batterien (ohne Cobalt)
- **NMC**-Batterien enthalten 5 bis 11 kg Cobalt (neuere immer weniger)
- 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 gut recyceln

Kinderarbeit für Cobalt?

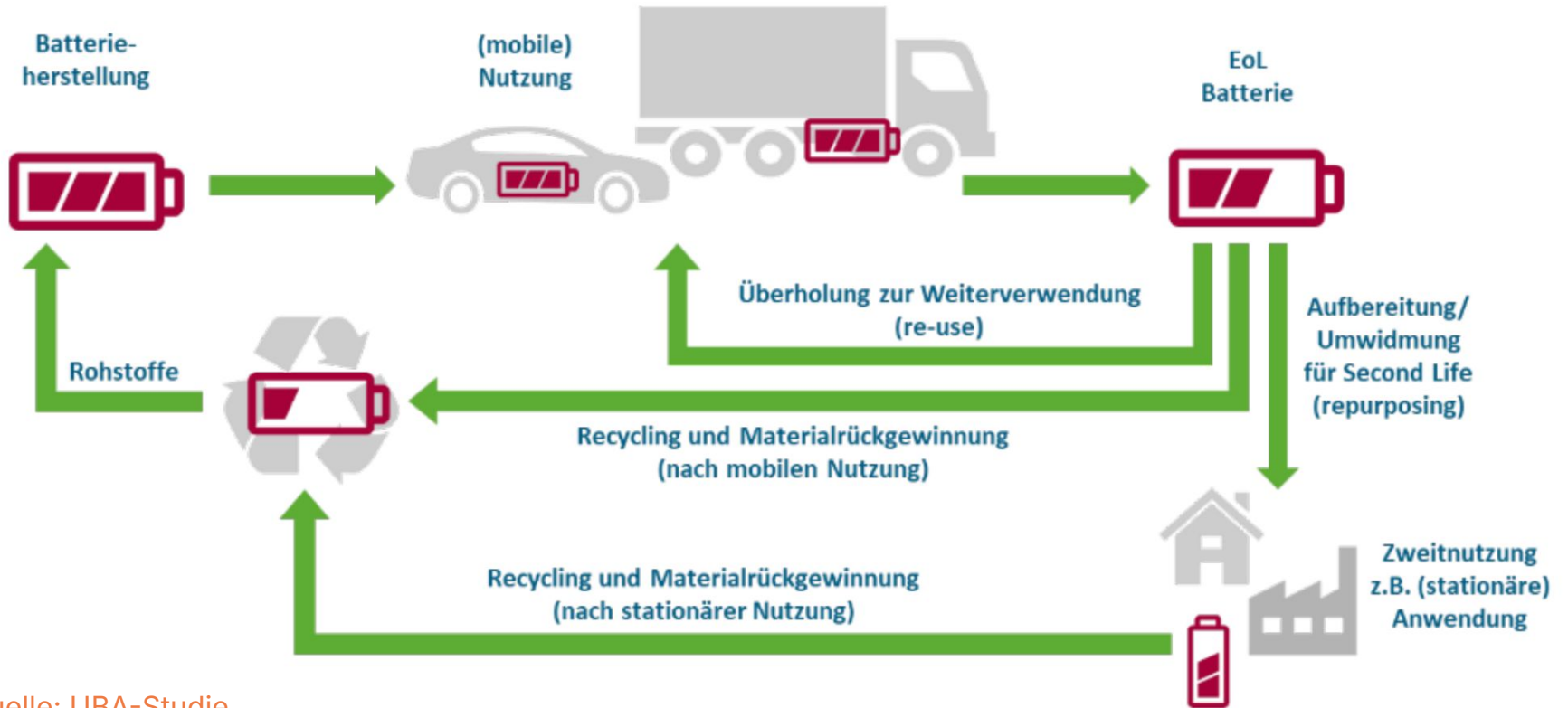
- Abbau größtenteils durch internationale Konzerne wie Glencore
- Mit mehreren 10.000 Angestellten mit die größten Arbeitgeber des Landes
- Internationale Standards, Einsatz von Maschinen wie in Kanada, USA...
- Schätzungsweise bis zu 20% wird von Kleinbetrieben oberflächennah abgebaut. Hier ist Kinderarbeit 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/>

Second Life und Recycling

Wiederverwendung beginnt vor dem Recycling



Quelle: UBA-Studie

Vor dem Recycling: Second Life

- Die meisten Fahrzeuge gehen außer Betrieb, lange bevor ihre Batterien verbraucht sind.
- Gebrauchte Batterien können beispielsweise in Großspeichern eingesetzt werden.
- [Zeit Online \(Pilotprojekt BMW mit Bosch und Vattenfall\)](#)
- [Interessante Infosammlung zu Second Life](#)



Batteriespeicheranlage in Österreich (Foto: Kecko auf Flickr, [CC-BY-2.0](#))

VW Recyclingwerk in Salzgitter

- Pilotprojekt Volkswagen in Salzgitter
- Perspektivisch können hier mehr als 90 Prozent der Bestandteile der Batterien aus Modellen wie dem ID 3 oder ID 4 wiederverwertet werden.
- Und dabei geht es nur um Batterien, die wirklich nicht mehr anders nutzbar sind. Bevor die Akkus dem Recycling zugeführt werden, kommen sie im Regelfall in ihrem „Second Life“ in Heimspeichern für Photovoltaikanlagen oder als mobile Energiespeicher für flexible Schnellladesäulen zum Einsatz.

**Batterien bestehen v.a.
aus Metallen. Diese
lassen sich gut recyceln.**

