



# Elektromobilität

Gebraucht oder Neu kaufen?  
Wie ist das mit dem Laden?

Herzlichen Willkommen beim Vortrag

# **Elektromobilität – Gebraucht oder Neu kaufen? Wie ist das mit dem Laden?**



Dozent: Thomas Ströbel

In Kooperation mit dem Landratsamt Heilbronn

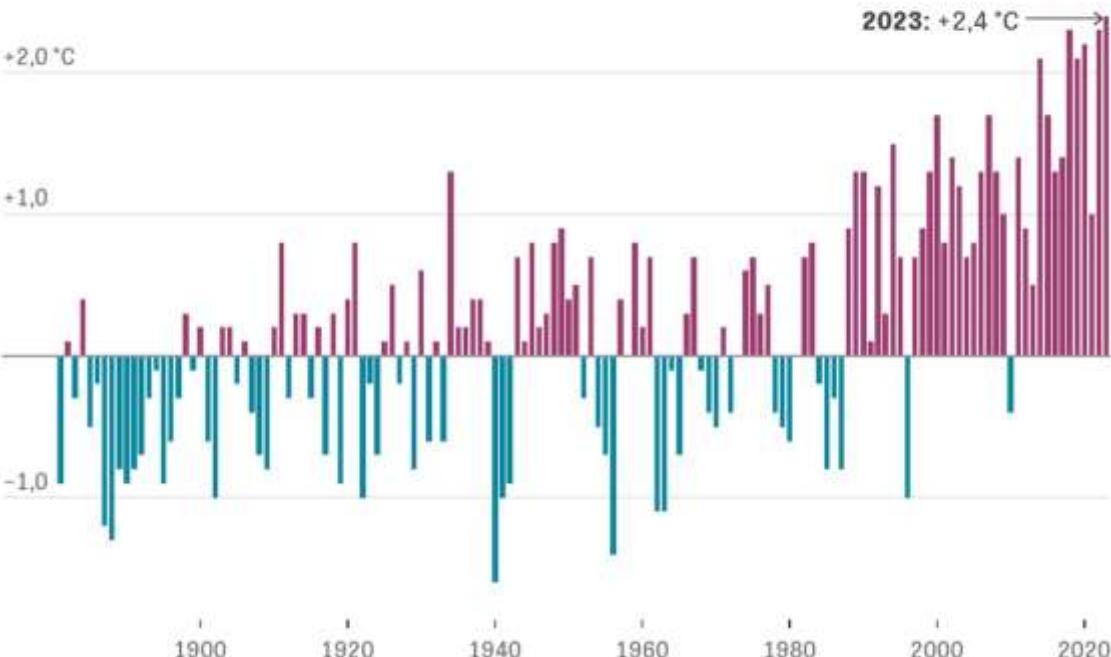


Thomas Ströbel, Kirchardt, Oktober 2025



## 2023 war das bisher heißeste Jahr in Deutschland

So viel wärmer oder kühler war es im Vergleich zum Mittel der Jahre 1961 bis 1990



Quelle: DWD; Daten für 2023 vorläufig

Grafik: ZEIT





# Klimawandel

Kein ernsthafter Wissenschaftler zweifelt mehr am bestehenden Klimawandel.

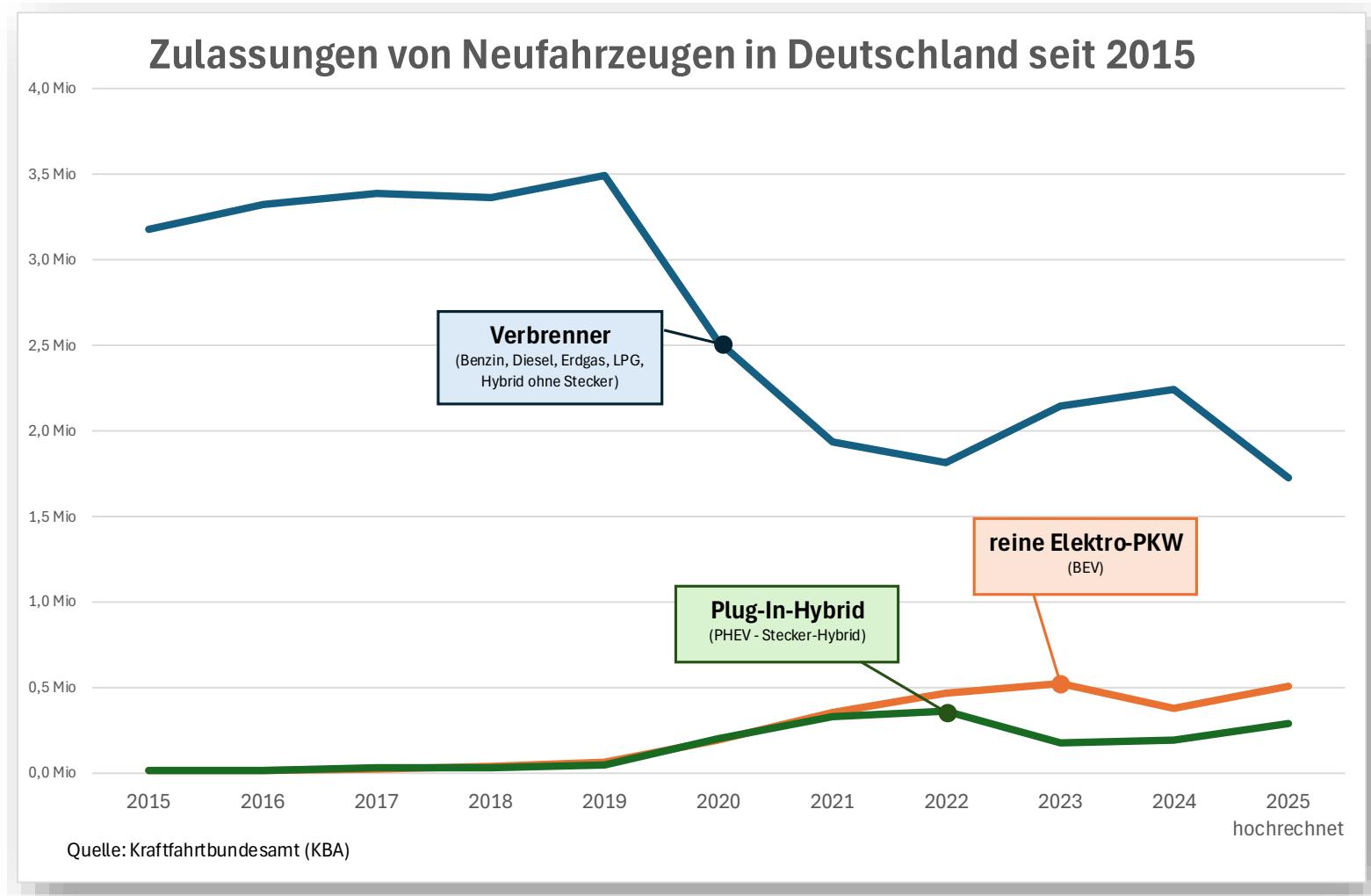
Die Klimaerwärmung ist vor allem zurückzuführen auf eine zu hohe Konzentration von kritischen Gasen in der Atmosphäre.

Anteile an der Klimaerwärmung (2022):

- **Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) (63%)**
- **Methan (19%)**
- **Distickstoffoxid (6%)**
- **fluorierte Gase u.a.**



# Die Entwicklung des Fahrzeugmarkts



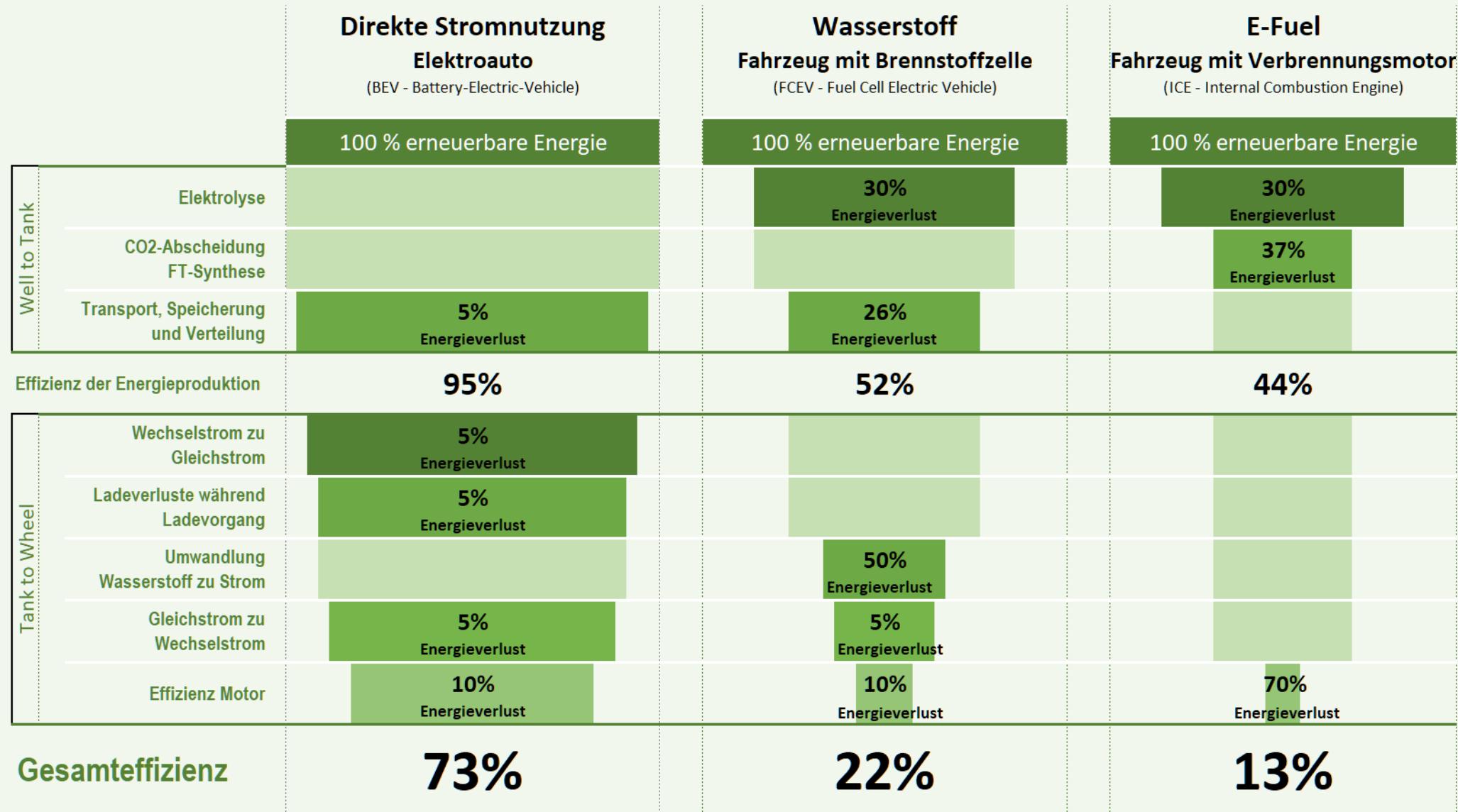
# „Verbrenner-Aus“

Der Begriff „Verbrenner-Aus“ ist grundsätzlich irreführend. Autos mit Verbrennungsmotoren werden ab 2035 **nicht verboten!**

- Vorher zugelassene PKW mit Verbrennungsmotor **dürfen weiterhin fahren.**
- Es darf auch weiterhin mit **Gebrauchtfahrzeugen** gehandelt werden
- Ab 2035 dürfen allerdings nur noch **neue Fahrzeuge ohne lokalen CO2-Ausstoß** zugelassen werden.
  - Pro Gramm CO2/km, die ein Neufahrzeug ausstößt, wird sonst eine **Emissionsüberschreitungsabgabe von 95 Euro** fällig, und null Emissionen sind mit dem Verbrenner nicht zu machen. Selbst ein sparsames neues Auto mit Verbrennungsmotor würde sich damit um rund 10.000 Euro **verteuern.**
- Aber: die **Abgasnorm Euro7** und der dann **freie Zertifikatshandel** ( $\text{CO}_2$ -Abgabe) werden ab 2027 Kauf und Unterhalt von Verbrennern **teurer** machen.
- **Dass 2035 alles elektrisch fährt, ist jedoch nicht realistisch**
- Und noch ein paar Überlegung zur „kränkelnden“ Automobilindustrie: noch ist das scheinbare „Verbrenner-Aus“ in weiter Ferne und dennoch werden in Europa sehr viel weniger Verbrenner verkauft. China wird oft als Beispiel dargestellt, dass dort doch auch weiterhin Verbrenner verkauft werden dürfen. Da stellt sich dann aber die Frage, warum genau in diesem Markt die europäischen Hersteller kaum mehr vertreten sind. Hier sind die Gründe für den Konjunktureinbruch zu finden!



# Vergleich der Effizienz verschiedener Energie- und Antriebsarten



Quelle: WTT (BStT, IEA, Worldbank), TWW, Transport & Environment, grafische Umsetzung T&E und Thomas Ströbel

# Vergleich der Energienutzung

(bei 20 kWh eingesetzter Energie)

## Elektroauto

(BEV - Battery Electric Vehicle)



## Brennstoffzellenfahrzeug (Wasserstoff)

(FCEV - Fuel Cell Electric Vehicle)



Ein Elektroauto gewinnt durch Rekuperation

Durch die Energierückgewinnung beim „Bremsen“ mit dem Motor (Rekuperation) werden bis zu 60% der zum Beschleunigen eingesetzten Energie zurückgewonnen.

Dadurch geht das Elektroauto sehr viel sparsamer mit der Energie um. Zusätzlich zur hohen Effizienz eines Elektroautos bringt dies zusätzliche Reichweite.

## Diesel-, Benzin-, eFuel-, Biomethan-Fahrzeug

(ICE - Internal Combustion Engine)



Quelle: Zukunft-Mobilitaet.net

# Wie viel Energie verbrauchen wir?

## Auto

	Verbrauch auf 100 km	Verbrauch bei 15.000 km
• <b>Benziner</b> Verbrauch 7l	<b>60,7 kWh</b>	<b>9.100 kWh</b>
• <b>Diesel</b> Verbrauch 6l	<b>58,7 kWh</b>	<b>8.811 kWh</b>
• <b>Wasserstoff</b> aktuell/künftig, Verbrauch 1 kg	<b>53/40 kWh</b>	<b>7.900/6.000 kWh</b>
• <b>E-Fuel</b> Produktion 27 kWh/l, Verbrauch 7l	<b>189 kWh</b>	<b>28.300 kWh</b>
• <b>Elektroauto</b> Verbrauch 20 kWh	<b>20 kWh</b>	<b>3.000 kWh</b>

Durchschnittswerte, Umweltkennwerte der Strom- und Treibstoffbereitstellung: Benzin 8,67 kWh/Liter, Diesel 9,79 kWh/Liter

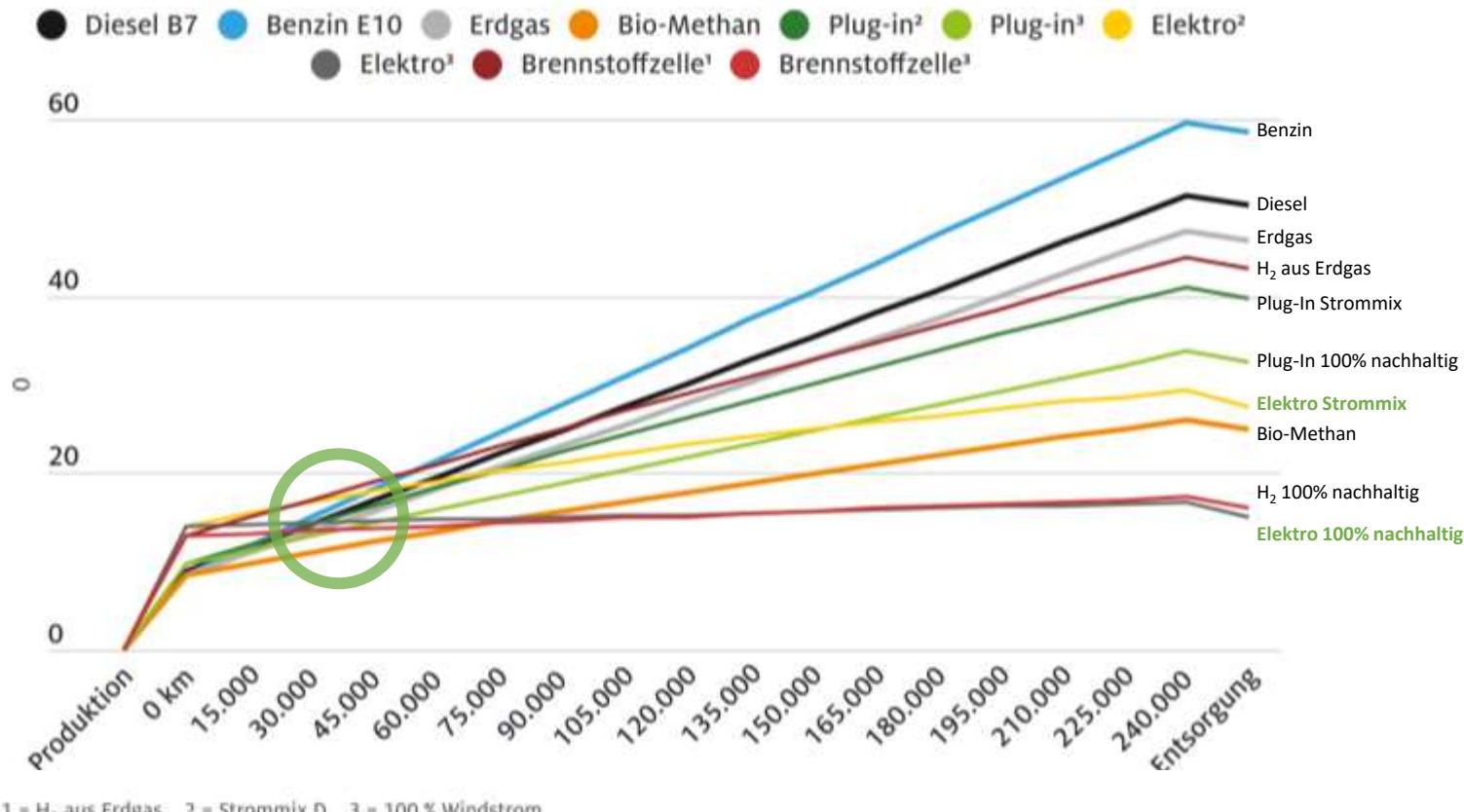
<https://www.energie-gedanken.ch/umrechnungsfaktoren/>

<https://www.gasag.de/magazin/neudenken/wie-viel-strom-fuer-1kg-wasserstoff/>

<https://stromspeichermarkt.de/e-fuels-kraftstoff/>

# CO<sub>2</sub>-Bilanz von der Produktion bis zur Entsorgung

CO<sub>2</sub>-Äquivalent (in Tonnen)



1 = H<sub>2</sub> aus Erdgas 2 = Strommix D = 100 % Windstrom

Quelle: Joanneum Research, Graz

Das Diagramm zeigt die Treibhausgas-Emissionen aktueller Antriebsarten der Golfklasse über das Fahrzeugleben, also über eine Gesamtlaufleistung von 240.000 Kilometern (16 Jahre à 15.000 Kilometer) **von der Produktion bis zur Entsorgung**.

© ADAC e.V. 12.2022

<https://www.adac.de/verkehr/tanken-kraftstoff-antrieb/alternative-antriebe/klimabilanz/>

## Lebenszyklusanalyse des ADAC aus dem Jahr 2022

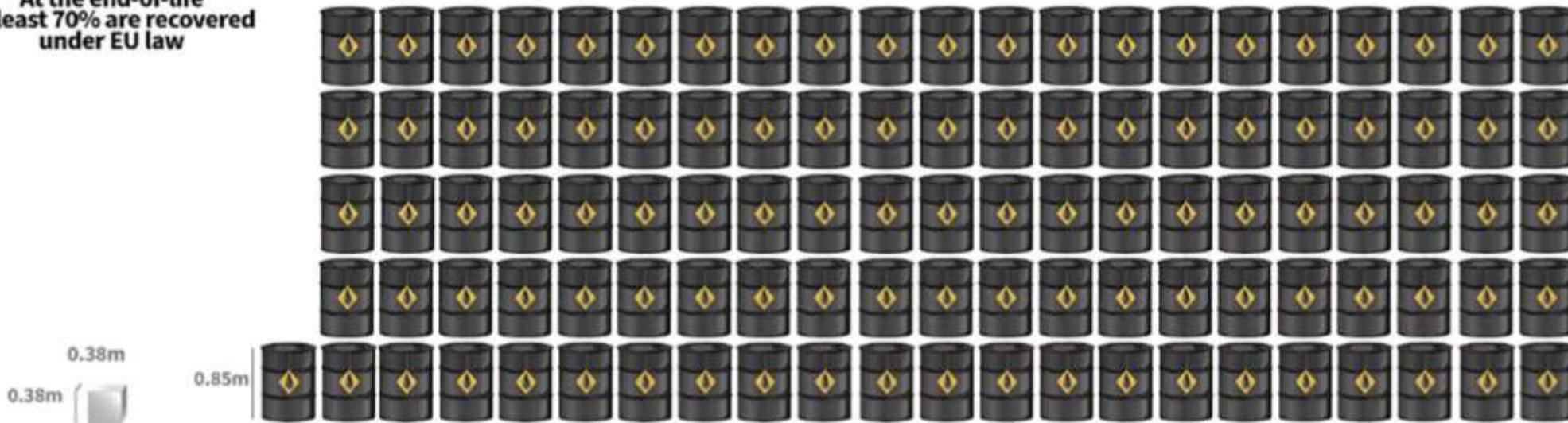
- Im Vergleich zu Benzin und Diesel kann das mit **Strommix** betriebene Elektroauto seine Vorteile nach circa **45.000 bis 60.000 Kilometern** ausspielen. Die aufwendigere Produktion der Batterien, die einen größeren "Treibhausgas-Rucksack" mit sich bringt, kann über die Zeit der Fahrzeugnutzung somit relativ schnell amortisiert werden. Für den Strommix wurden **Daten aus 2022** verwendet. Damals lag der Anteil an Strom aus erneuerbaren Energien bei 49%. Aktuell liegt dieser Wert bei 63%
- Bei Nutzung von **regenerativem Strom** (Wind, Photovoltaik) erfolgt die Amortisation der höheren Treibhausgas-Emissionen aus der Produktion bereits nach circa **25.000 bis 30.000 Kilometern** gegenüber Benziner bzw. Diesel.

# Rohstoffverbrauch

BEV: 160 kg of battery cell materials\*

At the end-of-life  
at least 70% are recovered  
under EU law

Gasoline car: 17,000L burnt



\*Includes : Lithium, Cobalt, Nickel, Manganese, Graphite, Aluminium, Copper

Source: T&E in-house calculations

Assumptions: Vehicle efficiency and mileage are based on T&E EV LCA 'How clean are electric cars?'. Average BEV battery based on CES Online and BNEF.

## Vergleich des Rohstoffverbrauchs für den Fahrbetrieb bei Elektroauto gegenüber Verbrennerfahrzeug

Der im Fahrbetrieb verbrauchte Treibstoff ist unwiederbringlich verloren. Die Komponenten einer Elektroauto-Batterie dagegen können weitgehend wiederverwertet werden.

# Das Elektroauto im Vergleich

Im Vergleich mit den anderen gängigen Antriebsarten von Personen-Fahrzeugen stehen **Elektroautos** sehr gut da:

- sehr viel einfacher aufgebaut
- sehr viel weniger Bauteile
- keine regelmäßigen Ölwechsel
- wenige verschleißanfällige Teile und die Bremsbeläge halten sehr viel länger als bei anderen Fahrzeugen.
- Der Wartungsaufwand ist sehr viel geringer
- Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß über die gesamte Lebenszeit ist auch beim europäischen Strommix sehr viel geringer als bei einem Verbrennungsmotor



*Elektrofahrzeuge sind bei Herstellern, Werkstätten, Tankstellen und Ölindustrie sehr unbeliebt ...*

# CO<sub>2</sub>-Reduzierung bei Diesel und Benzinern



## CO<sub>2</sub>-Ausstoß vs Feinstaubemissionen

- Feinstaubemissionen und Stickoxide sind nicht gleichzusetzen mit dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Kraftfahrzeugen
- Stickoxide (NOx) sind zusammen mit anderen Feinstaubemissionen verantwortlich für die Schadstoffbelastung.
- Stickoxide können in den aktuellen Fahrzeugmodellen durch Zugabe von Harnstoff (Add-Blue) meist herausgefiltert werden.
- Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß jedoch kann durch die Filterung und Zugabe von Add-Blue kaum beeinflusst werden. Hier spielen vor allem der Verbrauch und damit das Gewicht und die Fahrzeuggöße eine entscheidende Rolle.

# Warum nicht einfach weiter wie bisher?

**„Das elektrische Licht  
entstand nicht durch die  
ständige Verbesserung  
der Kerzen“**

Oren Harari



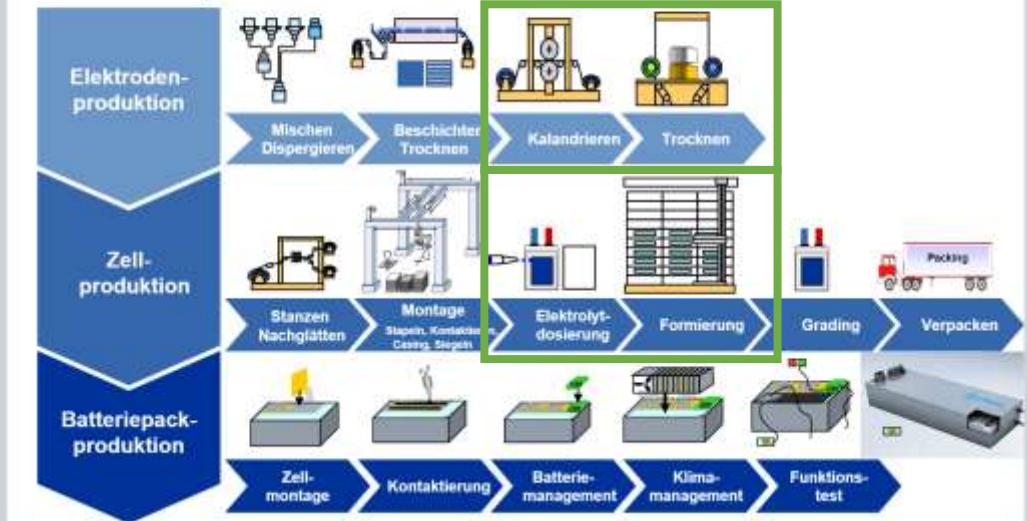
# Elektroautobatterie

## Batterieproduktion

- Neben den verwendeten Rohstoffen steht auch die **Batterieproduktion** oft in der Kritik.
- Vor allem der sehr **hohe Energieverbrauch** wird bemängelt, der einer Elektroauto-Batterie einen sogenannten „**CO<sub>2</sub>-Rucksack**“ mitgibt.
- Wird der Strom bei der Batterie-Produktion allerdings **nachhaltig** mit Photovoltaik oder Windkraft erzeugt, so fällt nur minimal CO<sub>2</sub> bei der Produktion an und die **Batterieproduktion ist weniger umweltbelastend**.
- Fast alle großen **Fahrzeughersteller** haben mittlerweile in Ihren **Lieferverträgen** mit Batterieherstellern die Verwendung von **nachhaltig erzeugter Energie** festgeschrieben. Welche Mengen tatsächlich nachhaltig erzeugt werden, lässt sich kaum sagen, da die Unternehmen keine konkreten Daten preisgeben.

## Überblick Elektroden-/ Batteriezell-/ Batteriepackfertigung

### Produktionsprozess für die Li-Ion-Batterie

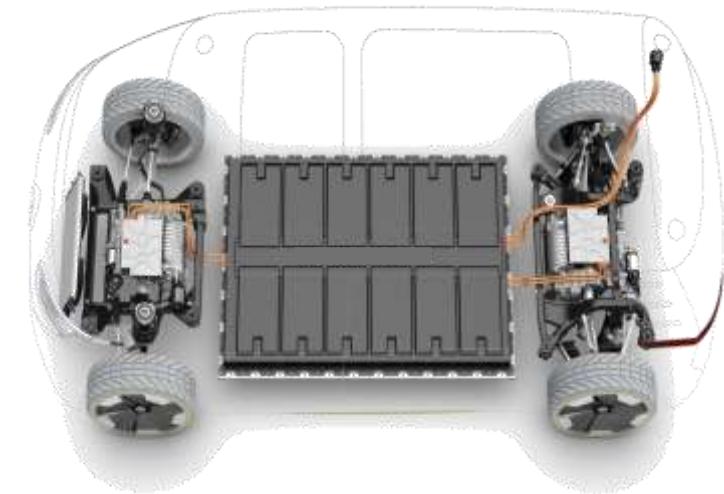


Frei verwendbar | © Siemens AG 2013. Alle Rechte vorbehalten.

# Elektroautobatterie - Lebensdauer

## Batterielebensdauer

- Ein in der Fahrzeugsoftware integriertes softwaregesteuertes „**Batteriemanagement**“ gewährleistet eine optimale Nutzung der Batterie.
- Meist langfristige **Garantien der Hersteller von 5 bis 10 Jahren**
- Es gibt bereits etliche E-Fahrzeuge mit **300.000 Kilometern** Fahrleistung und mehr.
- Batterie langsam laden und im Standardbetrieb nur bis **max. 80%** der Gesamt-Kapazität (lässt sich meist im Fahrzeugmenü einstellen) erhöht die Lebensdauer.



# Elektroautobatterie - Weiterverwendung

## Batterie „Second Life“

- Batterien unter 70% der ursprünglichen Kapazität können beispielsweise in **Hausspeichern** weiterverwendet werden. Auch AUDI nutzt „alte“ Batterien als **Speicher bei Ladesäulen**.



## Batterierecycling

- Batterien können sehr gut **recycelt** werden.
- Technisch möglich sind für eine einzelne Batterie bis zu **98% Wiederverwertung** (Fa. Duesenfeld, Wendeburg, NRW), **95%** (Fa. Hydrovolt, Fredrikstad bei Oslo, Norwegen). Wirtschaftlich sinnvoll sind derzeit etwa 50%, da die Neugewinnung von Rohstoffen aktuell noch günstiger ist, als das Recycling.

02.12.2022 Fred Schulze, Leiter Audi Werk Neckarsulm AUDI AG, Dr. Georg Stamatopoulos, Vorstand Nachhaltige Erzeugungsinfrastruktur EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Winfried Hermann, Minister für Verkehr des Landes Baden-Württemberg, Harry Mergel, Oberbürgermeister der Stadt Heilbronn. Bildquelle: EnBW/Fotograf ARTIS-Uli Deck  
Quelle: <https://www.enbw.com/unternehmen/presse/audi-und-enbw-kooperieren-bei-batteriespeichern.html>

# Vergleich der Antriebsarten

	CO <sub>2</sub> -äq. Emissionen gesamt <sup>1</sup> (in g/km, Golfklasse mit Gesamtaufleistung 240.000 km)	Primärenergiebedarf (in kWh/km) bei Gesamtaufleistung 240.000 km	Möglichkeit weitgehend nachhaltiger Produktion	Verfügbarkeit Neufahrzeuge / Energie aktuell / 2030 / 2035		Verfügbarkeit Gebrauchtwagen / Energie aktuell / 2030 / 2035			Vorteile	Nachteile	
Diesel	209	0,83	nein	sehr hoch	nicht verfügbar	sehr hoch			- Verfügbar - hohe Reichweite - schnelles Tanken - bekannte Technik	- sehr hoher CO <sub>2</sub> -Ausstoß - hoher Energiebedarf - keine Möglichkeit zu nachhaltiger Produktion	
Elektro Strommix / Windkraft	115 62	0,59 0,44	ja	hoch	sehr hoch	gering	hoch	sehr hoch	- sehr geringer CO <sub>2</sub> -Ausstoß - sehr geringer Energiebedarf - mittelfristig vollständig aus nachhaltiger Produktion - keine lokalen Schadstoffe	- kaum Kleinwagen - kaum Gebrauchtwagen - Reichweite preisabhängig - Ladegeschwindigkeit - noch teuer	
Wasserstoff aus Erdgas / aus Wasser per Elektrolyse	179 67	1,7 0,79	ja	grüner H <sub>2</sub> kaum verfügbar	gering	???	grüner H <sub>2</sub> kaum verfügbar	gering	???	- hohe Reichweite - schnelles Tanken	- grüner H <sub>2</sub> kaum verfügbar - kaum Tankstellen - sehr wenige Fahrzeuge - hoher Platzbedarf für Tanks - fast nur Import
eFuel <sup>2</sup> H <sub>2</sub> aus Erdgas / H <sub>2</sub> aus Wasser per Elektrolyse	189 77	1,74 1,26	ja	nicht verfügbar		nicht verfügbar		- Fahrzeuge verfügbar - hohe Reichweite - schnelles Tanken - bekannte Technik		- eFuels werden sehr lange Zeit nicht für PKW verfügbar sein - nur Import	

<sup>1</sup> Die CO<sub>2</sub>-äq. Emissionen gesamt und der Primärenergiebedarf umfassen auch die Produktion der Fahrzeuge, der Batterie und der Energie, sowie die komplette Entsorgung der Fahrzeuge

<sup>2</sup> der Wert für eFuel mit H<sub>2</sub> aus Erdgas wurde rechnerisch ermittelt

Quelle: ADAC / JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft, Graz, 12/2022

# Elektromobilität

Wie funktioniert ein Elektroauto?

# Wie wird ein Elektroauto gestartet

Der **Motor eines Elektroautos** läuft erst, wenn das Fahrzeug fährt.

Das Elektroauto muss jedoch „**aktiviert**“ werden und Sie müssen sich als Fahrer „**legitimieren**“.

Teilweise erfolgt die Legitimation durch eine **Chipkarte** oder herkömmliche **Schlüssel** die eingesteckt werden oder bereits bei Annäherung erkannt werden.

Aktiviert wird das Fahrzeug oft über einen „**Start**“-Knopf oder es muss lediglich kurz das **Bremspedal** betätigt werden.

Fast alle **Elektroautos** kommen **ohne Getriebe** aus, es gibt also nur die Fahrstufen **Parken, Neutral, Fahren und Rückwärts**.

Diese Fahrstufen werden an einem Wählhebel in der Mittelkonsole oder an der Lenksäule ausgewählt. Dabei muss meist **gleichzeitig die Fußbremse getreten** werden.

In der Parkstufe ist oft automatisch die **Parkbremse** aktiviert.



# Die Energie im Auge behalten

Auch wenn das **Laden eines Elektroautos** relativ schnell gehen kann, braucht es doch deutlich länger als das Tanken eines Benziners oder Diesels.

Daher sollte vor Fahrtantritt und auch während der Fahrt die **Batterieladung und der jeweilige Verbrauch** im Auge behalten werden.

Die Kombi-Instrumente in Elektroautos zeigen daher meist sehr übersichtlich den aktuellen **Ladezustand und Verbrauch** an. Wie beim Benziner oder Diesel erfolgt eine zusätzliche Warnung wenn der Ladezustand unter ein **Minimum (meist 10%)** fällt. Es sollte spätestens dann eine Lademöglichkeit in der Nähe verfügbar sein.

Beim Verbrauch wird nicht nur der aktuelle Energieverbrauch, sondern auch die **Energierückgewinnung** beim Bremsen oder Bergabfahren angezeigt.



# Fahrzeug Apps

Alle Hersteller bieten zu Ihren Fahrzeugen passende **Smartphone-Apps** an mit denen mehr oder weniger Funktionen des Elektroautos angezeigt oder eingestellt werden können.

Meist können Status und Zustand des Fahrzeugs angezeigt und oft auch geändert werden: **geparkt, in Fahrt, Batterie-Ladezustand, Türen/Fenster geschlossen, Temperatur innen/außen ...**

Auch besteht häufig die Möglichkeit, über die App **Service-Termine** abzufragen und zu vereinbaren. Meist ist auch eine Landkarte integriert, auf der die **Servicestellen** des Herstellers und auch **Ladesäulen-Standorte** angezeigt werden können.

Eine nützliche Funktion ist das **Starten und Beenden von Ladevorgängen** und das Vorplanen von **Heizung oder Klimaanlage**, so dass das Fahrzeug bei Fahrtantritt geladen und angenehm temperiert ist.  
**(Jedes Elektroauto hat eine Standheizung und Klimaanlage)**



# Rekuperation beim Elektroauto



Beim **Beschleunigen und Bergauffahren** wird Energie benötigt, diese wird vom Akku über den Elektromotor an den Antrieb abgegeben.

Beim **Bremsen und Bergabfahrten** wird der Elektromotor für die Verzögerung genutzt. Die dabei zurückgewonnene Energie wird wieder in die Batterie eingespeist.  
Bis zu 2/3 der eingesetzten Energie kann zurückgewonnen werden

# Ein Elektroauto ist leise

Ein **Elektroauto ist sehr leise** - während der Fahrt ist meist nur ein leises „Surren“ zu hören.

Dieses leise Fahren birgt jedoch die **Gefahr**, dass ein Elektroauto **nicht wahrgenommen** wird und dadurch vor allem für Fußgänger zur Gefahr werden kann.

Daher sind alle Elektroautos seit dem Baujahr 2021 mit einem **AVAS (Acoustic Vehicle Alerting System)** ausgestattet, welches bei Geschwindigkeiten von 20 - 30 km/h ein **künstliches Geräusch** erzeugt, um auf das Fahrzeug aufmerksam zu machen.

Ab einer Geschwindigkeit von 20 - 30 km/h sind die **Roll- und Windgeräusche** des Fahrzeugs laut genug, um diese Rolle zu übernehmen.



# Elektromobilität

## Das Elektroauto in der Praxis

# Bisher: zum Tanken fahren



# Zuhause tanken



**Wäre es nicht  
praktisch,  
zuhause eine  
Tankstelle zu  
haben?**

# Unterschied Tanken zu Laden



Strategie beim Tanken:

- Immer, wenn die Tankfüllung zur Neige geht, zur Tankstelle fahren und wieder volltanken.
- Benötigte Zeit: wenige Minuten, eben so lange, wie der Tankvorgang benötigt



Strategie beim Laden:

- **Sobald ein Stromanschluss zur Verfügung steht wird geladen (ähnlich wie bei einem Smartphone).**
- Dadurch steht in 90% der Fälle ein geladenes Auto zur Verfügung
- Benötigte Zeit: wenige Sekunden zum Einsticken
- **Nur auf Langstrecken muss - ähnlich dem Tankvorgang - auf das Laden gewartet werden**

# Unterschied Tanken zu Laden



- Ich muss beim Tanken am Auto sein und kann nichts anderes machen
- Nach dem Einsticken des Ladekabels kann ich etwas anderes tun:  
Schlafen, Arbeiten, im Restaurant essen, Einkaufen, im Garten arbeiten, ...

# Wann lade ich?

- **Nicht regelmäßig zur Tankstelle fahren** und wieder volltanken, sondern jeweils **einstecken, wenn es möglich ist** (Zuhause, bei der Arbeit, während des Einkaufs, beim Fitnesscenter ...)
- Dadurch muss jeweils nur der **verbrauchte Strom** nachgeladen werden, was meist **recht schnell** vonstatten geht
- **Die Dauer für das Nachladen wird dadurch irrelevant**, das Auto ist meist ausreichend geladen
- Nur auf **Langstrecken** ist Laden während der Reise notwendig. Meist jedoch dann, wenn **sowieso eine Pause** notwendig ist.

## Ladetipps:

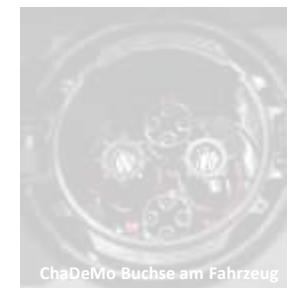
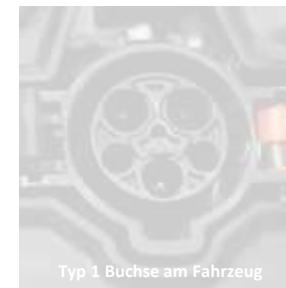
- Nur auf ca. **80% laden** schont die Batterie
- **Langsam laden** (wenn möglich, 7 - 50 kWh pro Stunde optimal)

# Ladesysteme

Die Stecker und Buchsen zum Laden von Elektroautos sind **genormt**. Es kommen fast nur noch **zwei Systeme** zum Einsatz.

Fast alle Elektroautos haben das **Typ 2-Steckersystem** verbaut, mit dem die Fahrzeuge über **Wechselstrom** geladen werden können.

Als Ergänzung dazu kommt häufig das **CCS-System** zum Einsatz, bei dem das Typ 2-System mit zwei **Hochstrom-Buchsen** erweitert wird. Mit dem CCS-System kann **Gleichstrom** mit hohen Strömen sehr schnell geladen werden.



Bei nur noch wenigen (meist älteren japanischen) Fahrzeugen wird das **ChaDeMo-System** verwendet und bei noch älteren Fahrzeugen kommt das **Typ 1-Stecksystem** zum Einsatz

# Wie lade ich zuhause und während der Arbeit?

- Einfach einstecken, wenn das Auto steht
- Zuhause und während der Arbeit laden
  - Mobiles Ladegerät an **Haushaltssteckdose** (ca. 2-3 kW)
  - Mobiles Ladegerät an **Drehstromsteckdose** (ca. 7 kW)
  - Wandladestation / **Wallbox (7 – 22 kW)**
- **Geladen wird mit Wechselstrom (AC)**
  - Der Wechselstrom wird durch einen im Fahrzeug verbauten **Gleichrichter** in Gleichstrom umgewandelt
  - Die **Leistung** der Gleichrichter sind von Modell zu Modell **unterschiedlich** (zwischen 7 und 22 kW)



# Der Ladevorgang zuhause oder an der Arbeitsstelle

## Laden starten

- **Ladeklappe** am Auto **entriegeln** **Ladekabel** am Auto **einstecken**
- **Ladekabel** an der Wallbox / Steckdose **einstecken**
- Der Stecker ist während des Ladevorgangs **verriegelt** und lässt sich in der Regel nicht abziehen. Mit dem Fahrzeug kann nicht gefahren werden, während ein Stecker gesteckt ist.



## Laden beenden

- Wenn noch nicht automatisch beendet, den **Ladevorgang** mit dem Fahrzeugschlüssel, der Smartphone-App oder im Fahrzeug **beenden** und Ladestecker durch Öffnen des Autos **entriegeln**
- **Ladekabel** an der Wallbox / Steckdose **abziehen**
- **Ladekabel** am Auto **abziehen** und Ladeklappe schließen

# Wie lade ich an Ladesäulen?

- **Standardladesäulen** bieten verschiedene Ladeanschlüsse.
  - CCS (Schnell-Laden mit **Gleichstrom** (DC) bis 400 kW)
  - Teilweise Typ 2 (**Wechselstrom** (AC) bis 22 kW)
  - Nur noch sehr selten: CHAdeMo und Haushaltssteckdosen-Anschlüsse
- Die Abrechnung erfolgt entweder durch den **Ladesäulenbetreiber** oder durch einen autorisierten **Ladekartenanbieter**
- Gut zu wissen: **Tesla** hat ein eigenes Ladenetzwerk mit eigenständiger Abrechnung, dieses kann mittlerweile jedoch auch von Fremdmarken genutzt werden.



# Der Ladevorgang an einer Ladesäule

## Grundsätzliches

- Die Kosten für das Laden an einer Ladesäule werden **ausschließlich digital** abgewickelt.
- Teilweise kann mit **EC-Karte** bezahlt werden (seit 2024 Vorgabe für neue Säulen), meist werden jedoch sogenannte **Ladekarten** oder alternativ eine geeignete **Ladesäulen-App** verwendet. Auch kann mit einem **QR-Code** an der Säule direkt mit dem Anbieter abgerechnet werden (**Ad-Hoc-Laden**).
- Am besten noch **vor dem Anfahren** einer Ladesäule informieren, welche Abrechnung möglich ist.
- **Achtung!** Viele Anbieter **beschränken die Dauer** des Ladevorgangs: Häufig muss nach Ablauf einer vorgegebenen Maximalzeit (oft 4 Stunden) eine **Blockiergebühr** bezahlt werden!



Es gibt sehr viele unterschiedliche Ladesäulen, daher kann die Abwicklung auch sehr unterschiedlich sein. Bei Unklarheiten die Bedienungsanleitung an der Ladesäule durchlesen.

# Der Ladevorgang an einer Ladesäule

## Laden starten

- **Ladeklappe** am Auto **entriegeln**
- Geeignete **Ladekarte** an das „**Wireless**“-Symbol der Ladesäule halten und den **Anweisungen** auf dem Ladesäulen-Display folgen. Alternativ eine **Ladesäulen-App** im Smartphone nutzen oder den QR-Code an der Ladesäule mit dem Smartphone **scannen** und direkt mit dem Ladesäulenbetreiber abrechnen (Ad-Hoc-Laden).
- **Ladekabel** am Auto **einstecken**
- **Ladekabel** an der Ladesäule **einstecken** (wenn nicht fest angeschlagen)
- Am Display der Ladesäule **prüfen**, ob der Ladevorgang gestartet wurde
- Bei Fehlfunktionen kann die **Service-Nummer** angerufen werden, die an der Säule angegeben ist.



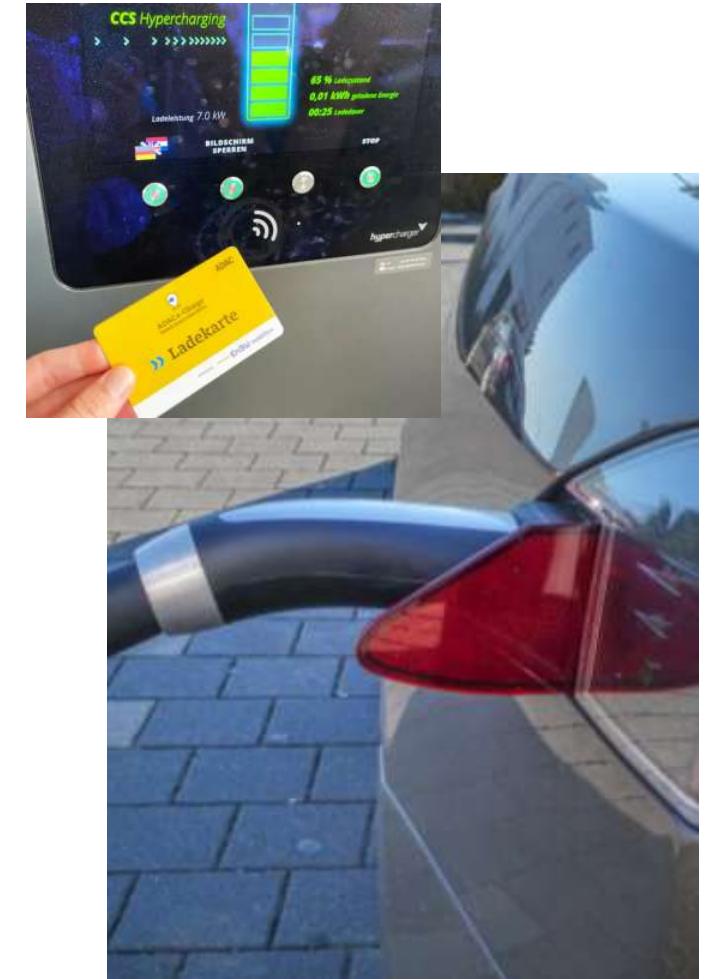
# Der Ladevorgang an einer Ladesäule

## Beim Laden

- Der Stecker ist während des Ladevorgangs **verriegelt** und lässt sich in der Regel nicht abziehen. Mit dem Fahrzeug kann nicht gefahren werden, während ein Stecker gesteckt ist.

## Laden beenden

- Wenn noch nicht automatisch beendet, den **Ladevorgang** mit der Smartphone-App oder der Ladekarte oder an der Ladesäule **beenden**.
- Ladestecker** am Fahrzeug durch Öffnen des Fahrzeugs mit dem Schlüssel oder der Fahrzeug-Smartphone-App **entriegeln**
- Ladekabel** an der Ladesäule **abziehen**
- Ladekabel** am Auto **abziehen** und Ladeklappe schließen



# Schwierigkeiten an Ladesäulen

## Gefälschte QR-Codes !

- Es häufen sich leider die Fälle, in denen die offiziellen QR-Codes mit **gefälschten** überklebt werden. Dadurch erfolgt die Eingabe der Zahlungsdaten auf **betrügerischen Internetseiten!**
- In der App „**Elektrofreund**“ für iOS und Android gibt es einen **QR-Code-Checker**

## Laden will einfach nicht starten

- Es kann vor allem bei Superschnell-Ladesäulen sein, dass die **Kabel zu schwer** sind und daher der Stecker am Fahrzeug heruntergezogen wird und dadurch vor allem die **Datenleitung** nicht richtig kontaktiert. Es kann dann möglicherweise kein Kontakt zur Ladesäule hergestellt werden.
- Lösung: **direkt nach dem Start** des Ladevorgangs den **Stecker** am Fahrzeug **leicht anheben** und dadurch den Daten-Kontakt optimieren.



# Ladekarten?



- An externen Ladesäulen wird per **Ladekarte**, per **Mobiltelefon-App** oder **Ad-Hoc per QR-Code** bezahlt, an neuen Säulen gehen auch **EC-Karten**.
- Das Angebot an **Ladekarten-Anbietern** ist leider zurzeit noch recht **unübersichtlich**. Es empfiehlt sich zu Beginn 2-3 Ladekarten von etablierten Anbietern zu nutzen.
- Die Ladekarte selbst ist meist **kostenlos** oder gegen **geringe Schutzgebühr** zu bekommen.
- Die jeweils günstigsten Ladepreise zeigen z.B.
  - [Ladekartenvergleich](#)
  - [Ladefuchs.app](#)
  - [Chargeprice](#)

# Ladekarten?



Hier einige gängige und seriöse Ladekartenanbieter

- EWE go
- EnBW
- Jet
- Tesla (nur via App, keine Ladekarte)
- Ionity
- Shell
- Aral pulse (ADAC-Karte)
- Fastned
- Maingau (teuer aber fast überall akzeptiert)
- Ladekarte des E-Auto-Herstellers
- Ad-Hoc bei Aldi mit EC-oder Kreditkarte  
(AC bis 22kW 29 ct/kWh, bis 50kW 44 ct/kWh, DC bis 150kW 47 ct/kWh)

Es empfiehlt sich zusätzlich zur Ladekarte die passende App des Anbieters zu installieren

# Ladesäulen- und Lade-Abrechnungsanbieter

Es ist wichtig zu unterscheiden zwischen **Ladesäulen-Betreiber** (CPO - Charge Point Operator) und dem **Abrechnungsanbieter** (MSP - Mobility Service Provider). Das System ist **vergleichbar mit der Mobiltelefonie**, auch hier gibt es die Geräte-Anbieter und die Mobilfunk-Karten-Anbieter.

- Der Ladesäulen-Betreiber stellt seine **Ladesäule** und die **Stromanbindung** zur Verfügung
- An einer Ladesäule kann dann **über verschiedene Anbieter bezahlt** und abgerechnet werden, meist auch direkt mit dem Ladesäulen-Anbieter, das nennt sich dann „**Ad-Hoc**“-Laden. Leider werden diese Ladepreise nur selten weithin sichtbar angezeigt.
- Die **Kombination** aus Ladesäulen-Anbieter und Abrechnungsanbieter ist dann entscheidend für den Preis an der Ladesäule.
- **Wichtig:** wenn Sie mit einem bestimmten Abrechnungsanbieter an einer Ladesäule bezahlen wollen, zuerst den Bezahlvorgang einleiten, dann erst anstecken. Sonst kann es sein, dass durch das Anstecken bereits die Abrechnung mit dem Ladesäulenbetreiber festgelegt wird.



# Die Abrechnung am Beispiel EnBW

EnBW ist einer der größten Ladesäulen-Anbieter und betreibt gleichzeitig auch ein eigenes Abrechnungs-System. Auch andere Abrechnungs-Anbieter bieten meist unterschiedliche Preise an unterschiedlichen Ladesäulen.

Ad-Hoc Laden an EnBW-Säulen (also ohne EnBW-Karte) kostet in der Regel **87 ct/kWh**

EnBW mobility+

**Ladetarif S**

ohne Grundgebühr

59 ct/kWh **an EnBW-Ladepunkten**

59 ct/kWh bis maximal 89 ct/kWh  
bei anderen Betreibern

EnBW mobility+

**Ladetarif M**

Grundgebühr **5,99 Euro/Monat**

49 ct/kWh **an EnBW-Ladepunkten**

59 ct/kWh bis maximal 89 ct/kWh  
bei anderen Betreibern

EnBW mobility+

**Ladetarif L**

Grundgebühr **17,99 Euro/Monat**

39 ct/kWh **an EnBW-Ladepunkten**

59 ct/kWh bis maximal 89 ct/kWh  
bei anderen Betreibern



Die **tatsächlichen Ladegebühren** an der jeweiligen Ladesäule werden in der **EnBW mobility+ App** gezeigt. An der Ladesäule wird bei den meisten Ladesäulen-Anbietern nach der Anmeldung auch der Preis je kWh gezeigt.

**Laden Sie mit einer Ladekarte eines anderen Anbieters bei EnBW gelten die Preise dieses Anbieters**

# Aktuelle Preise an Schnellladern

Wie bei den Benzinpreisen ändern sich auch die Preise an **Schnellladern** regelmäßig. -Bei Nutzung einer **Standard-Ladekarte** ergeben sich aktuell folgenden Preise:

- **EnBW-Säule** mit EnBW-App: 59 ct /kWh
- **Aral-Säule** mit Aral-App: 61 ct /kWh
- **Alego-Säule** mit ewego: 64 ct /kWh
- **ionity-Säule** mit ewego: 62 ct /kWh
- **ewego-Säule** mit ewego: 52 ct /kWh
- **Fastned-Säule** mit Fastned-App: 64 ct /kWh

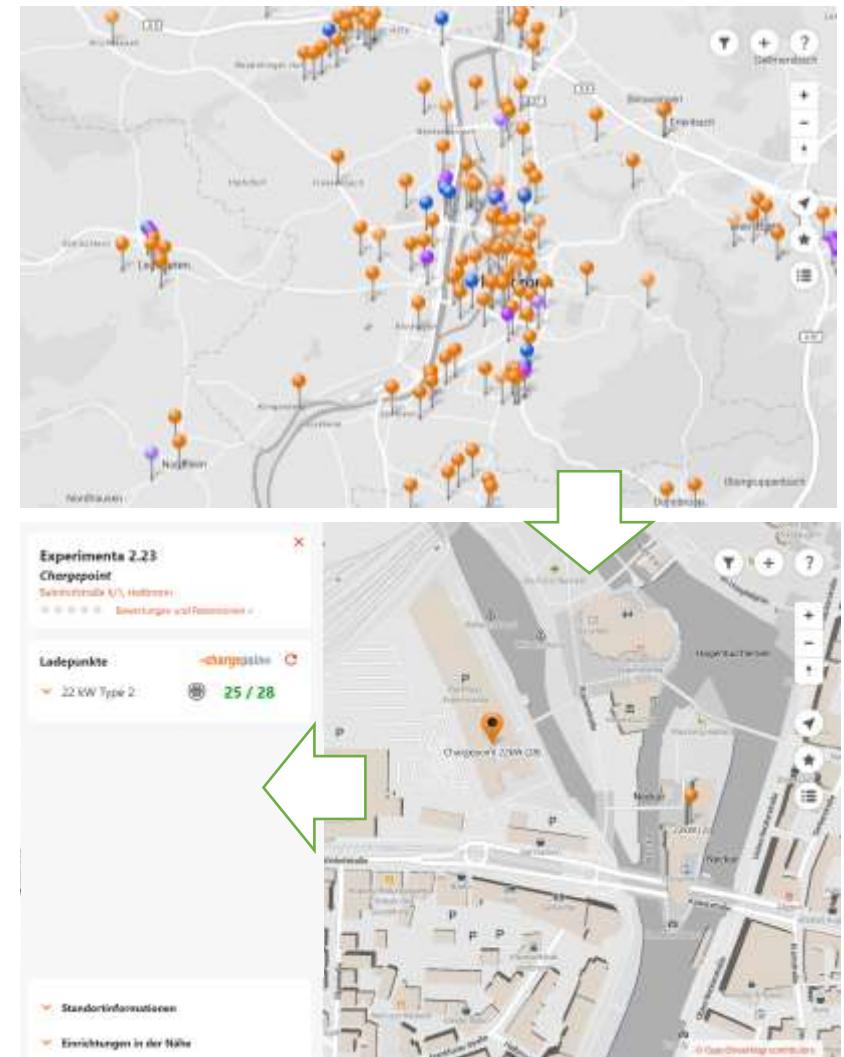


Wer **vorhersehbar** in einzelnen Monaten **viel laden** wird, kann einen Tarif mit **Grundgebühr** buchen, diese sind meist monatlich kündbar:

- **ionity-Power**: 11,99 €/Monat, dann 39 ct /kWh an ionity-Säulen, lohnt sich ab etwa 50 kWh/Monat
- **EnBW-M**: 5,99 €/Monat, dann 49 ct /kWh an EnBW-Säulen, lohnt sich ab etwa 60 kWh/Monat
- **EnBW-L**: 17,99 € /Monat, dann 39 ct /kWh an EnBW-Säulen, lohnt sich ab etwa 90 kWh/Monat

# Wo lade ich – Ladesäulen finden?

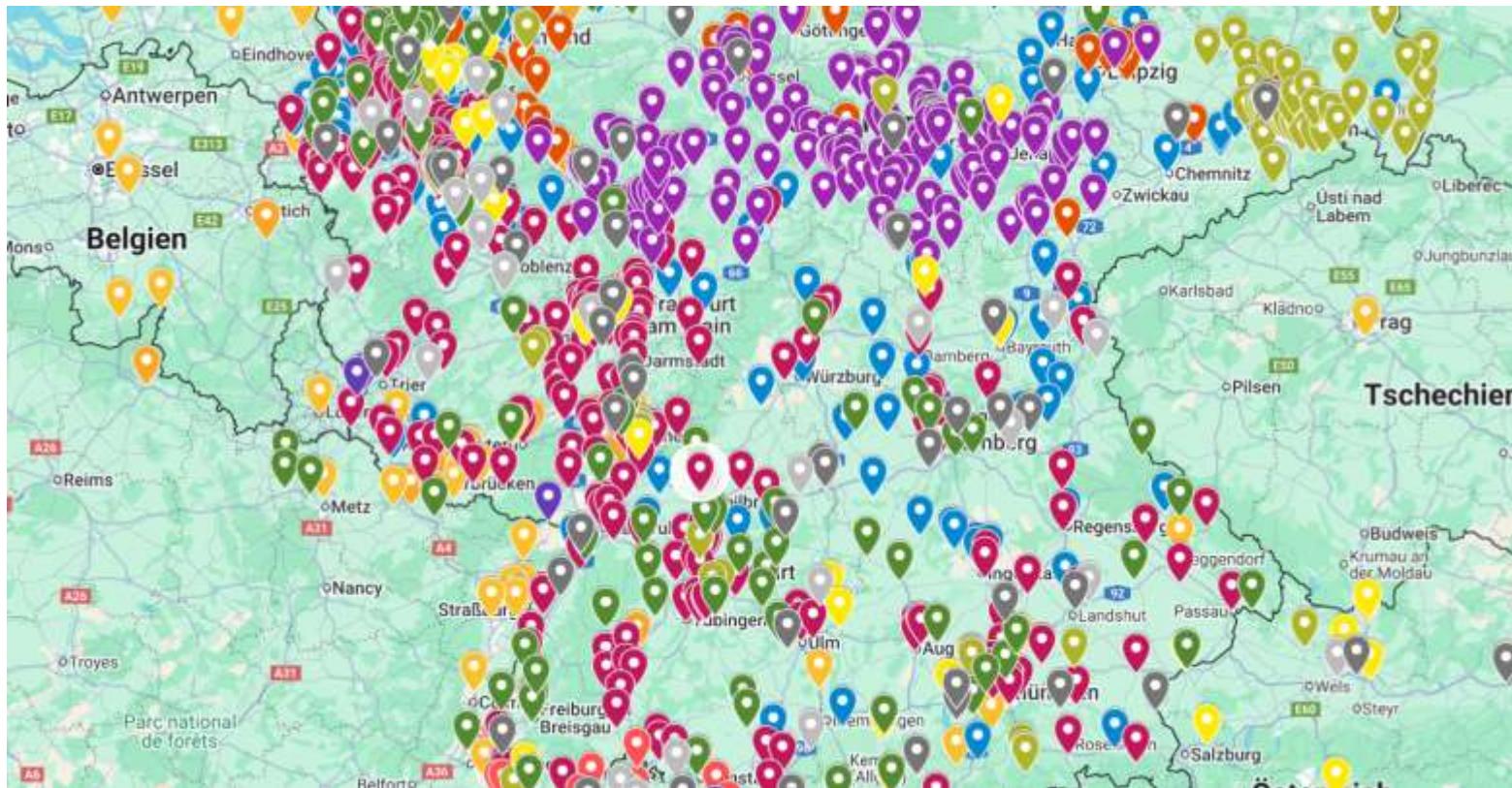
- Es gibt mittlerweile viele Apps mit Ladesäulenfindern
- Ladekartenanbieter stellen meist auch eine eigene App zum Finden der Ladesäulen bereit
- Übergeordnet empfehlenswert sind die Apps von
  - **ChargEV / A Better Routeplaner / Chargefinder**
- Auch im Internet gibt es übergeordnete Karten
  - <https://abetterrouteplanner.com/>
  - <https://mobileto.de/ladestationfinden/>
  - <https://chargefinder.com/>
  - <https://moovility.me/>
- Zumindest zurzeit noch ist für eine längere Reise mit einem Elektroauto eine Planungsvorbereitung sinnvoll



Ladesäulenfinder auf mobileto.de

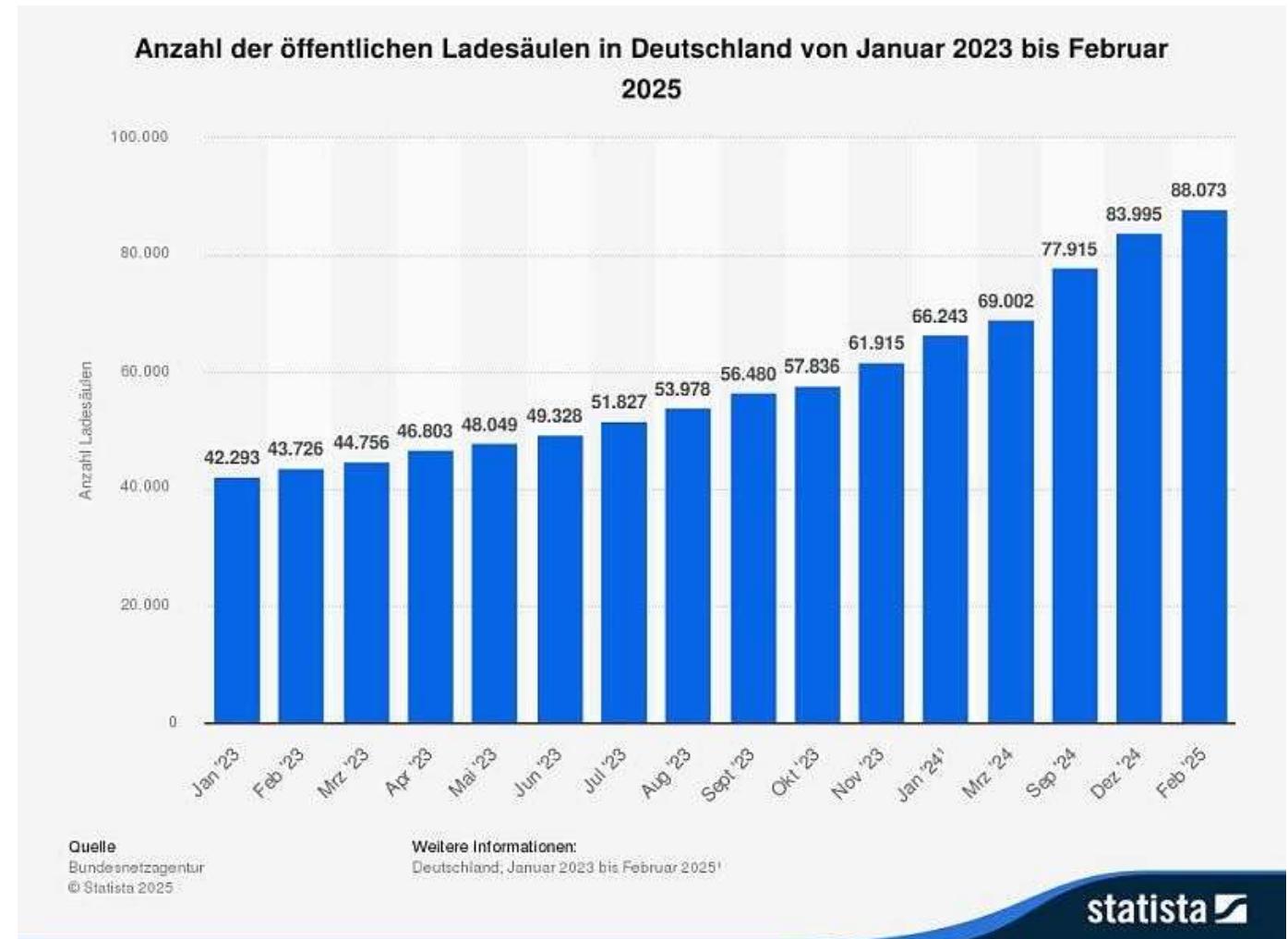
# Ad-Hoc-Laden einfach gemacht

Eine Google-Maps Karte mit **Ad-Hoc Ladesäulen bis 50 ct/kWh** geführt von Gerd Bremer  
Günstig Ad-Hoc laden



# Gibt es genügend Ladesäulen?

- Die Zahl der **öffentlichen Ladesäulen** für Elektrofahrzeuge in Deutschland hat sich innerhalb von zwei Jahren mehr als **verdoppelt**.
- Demnach waren im **Februar 2025** bundesweit rund **88.100 Ladesäulen** registriert, im Februar 2023 waren es noch 43.726.
- Zum gleichen Stichtag wurden zudem **161.700 Ladepunkte** gemeldet.
- Nicht mitgezählt sind die **privaten Lademöglichkeiten**.
- zum Vergleich, aktuell gibt es in Deutschland **14.464 Tankstellen**



# Wovon hängt die Ladegeschwindigkeit ab?

Die Geschwindigkeit des Ladens hängt von vielen Faktoren ab:

- Wird mit **Gleichstrom (DC)** oder **Wechselstrom (AC)** geladen
- Bei AC nicht nur von der Ladeleistung der Wallbox, sondern vor allem vom **internen Gleichrichter** des Autos abhängig
- Temperatur beim Laden: eine **kalte Batterie** wird nicht so schnell geladen
- Wie voll ist der Akku. Bei einem leeren Akku kann sehr viel mehr Strom aufgenommen werden, ohne dass der Akku Schaden nimmt. **Mit zunehmender Ladung nimmt der Ladestrom ab.** Die meisten Fahrzeuge regeln spätestens ab 80% Batterieladung die Ladeleistung sehr stark ab.



# Ladezeiten

Ladezeiten (bei einem Elektroauto mit etwa 16 kWh Verbrauch)								
	2,3 kW (AC, 10A)	3,7 kW (AC, 16A)	7,4 kW (AC)	11 kW (AC)	22 kW (AC)	50 kW (DC)	100 kW (DC)	150 kW (DC)
<b>Haushaltsteckdose</b>								
			<b>Wallbox</b>					
				<b>Standardladesäule</b>				
						<b>Schnellladesäule</b>		
<b>10 min</b>	2,5 km	5 km	5 km	10 km	20 km	45 km	90 km	135 km
<b>30 min</b>	5 km	10 km	20 km	30 km	60 km	135 km	275 km	405 km
<b>1 Std</b>	10 km	20 km	40 km	60 km	120 km	275 km	>500 km	>500 km
<b>2 Std</b>	25 km	40 km	80 km	120 km	240 km	>500 km		
<b>4 Std</b>	50 km	80 km	160 km	240 km	480 km			
<b>8 Std</b>	100 km	160 km	320 km	480 km	>500 km			
<b>16 Std</b>	200 km	320 km	>500 km	>500 km				
<b>24 Std</b>	400 km	>500 km						

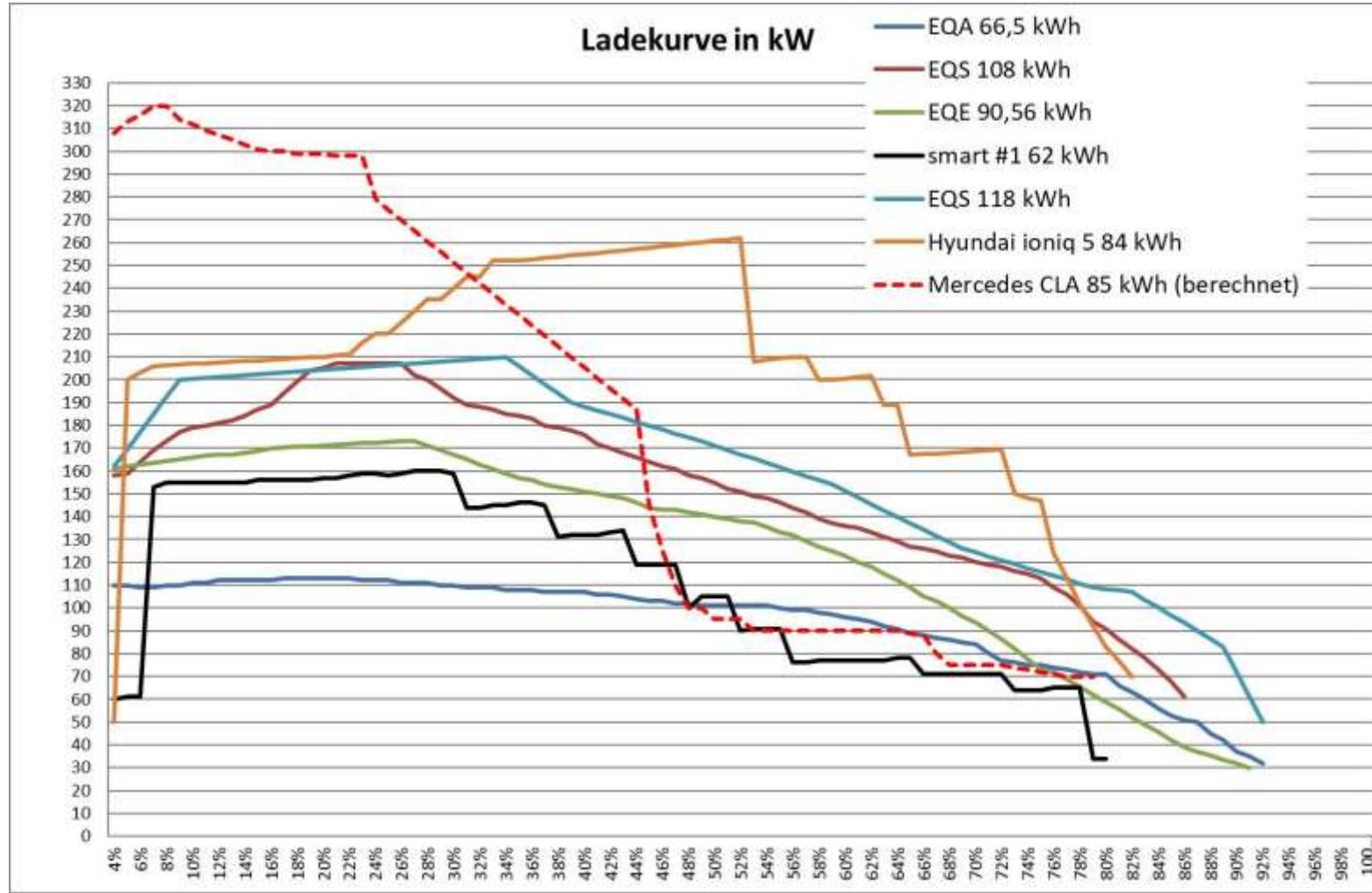
Quelle: Electrify BW

Die Tabelle zeigt die Ladezeiten bei leerem Akku auf 100% Ladung.

Die **Lebensdauer** der Batterie kann verlängert werden, wenn der Ladestand der Batterie nur selten unter 20% fällt und in der Regel nicht über 80% der Kapazität geladen wird.

Für geplante Touren ist es sinnvoll, eine 100%-Ladung so zu terminieren, dass erst kurz vor der Abfahrt das maximale Ladevolumen erreicht wird.

# Wie gleichmäßig wird geladen



## Ladekurven verschiedener Elektroautos

An DC-(Gleichstrom)-Schnellladesäulen wird die höchste Ladegeschwindigkeit nur zu Beginn erreicht und sinkt mit zunehmender Batterieladung.

Die maximale Ladegeschwindigkeit ist abhängig vom jeweiligen Fahrzeugmodell.

# Das Elektroauto im Winter

Eine **kalte Batterie** in einem Elektroauto liefert **weniger Energie** und kann nur mit **verringriger Leistung** geladen werden. Werden einige Tipps beachtet, stellt dies kein größeres Problem dar.

- Wenn möglich, das Elektroauto in einer **Garage** parken
- Etwa 30-45 Minuten vor dem Losfahren das Auto **vorheizen** und **laden**. Dadurch wird zum einen bei der Fahrt die **Heizung** nicht mehr so stark benötigt und zum anderen wird die Batterie durch den Ladevorgang **erwärm**t. Manche Fahrzeuge konditionieren beim Heizen auch die Batterie entsprechend. Beim Heizen und Laden an der Ladesäule/Wallbox/Steckdose wird kein Strom aus der Batterie verbraucht.
- Beim Fahren eher die **Sitzheizung** statt der Heizung verwenden.
- Eine kalte Batterie kann nur mit verringriger Leistung geladen werden. Die Steuerung erfolgt dabei automatisch durch das **Batteriemanagement** im Fahrzeug. Durch die geringere Ladeleistung braucht das Laden **länger**, dies muss bei Ihrer **Zeitplanung** berücksichtigt werden.



# Energieverbrauch?

Elektroauto im Winter		
Funktion	Elektrische Leistung	Beispiel einstündige Fahrt
Klimaanlage	ca. 51 Watt	30 Min 2x Sitzheizung
Abblendlicht	ca. 125 Watt	60 Min Klimaanlage
Fernlicht	ca. 120 Watt	60 Min Abblendlicht
Nebelscheinwerfer	ca. 110 Watt	10 Min Heckscheibenheizung
LED-Tagfahrlicht	ca. 8 Watt	= Mehrverbrauch: 0,375 kWh
Lenkradheizung	ca. 50 Watt	
Sitzheizung je Sitz	ca. 100 Watt	+ 60 Min Heizung
Heckscheibenheizung	ca. 600 Watt	= Mehrverbrauch: 1,3 - 3,3 kWh
Außenspiegel-Heizung	ca. 40 Watt	
Heizung	ca. 1.000-3.000 Watt (1-3 kW)	bei geringen Temperaturen niedrigerer Wirkungsgrad der Batterie und bei Minustemperaturen drastischer Mehrverbrauch

Bei kalten Temperaturen ist es sinnvoll, das Fahrzeug und damit auch die Batterie vorzutemperieren (wenn die Abfahrtszeit bekannt ist)

Dazu wird etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde vor der Abfahrt die Temperatur der Klimaanlage auf einen passenden Wert gestellt, so dass sich Fahrzeug und Batterie erwärmen.

Eine Wärmepumpe kann vor allem auf längeren Fahrten den Energiebedarf für die Heizung reduzieren.

Quelle: Electromobilität HN-Franken, Tobias Franz

# Und wenn doch der Strom ausgeht

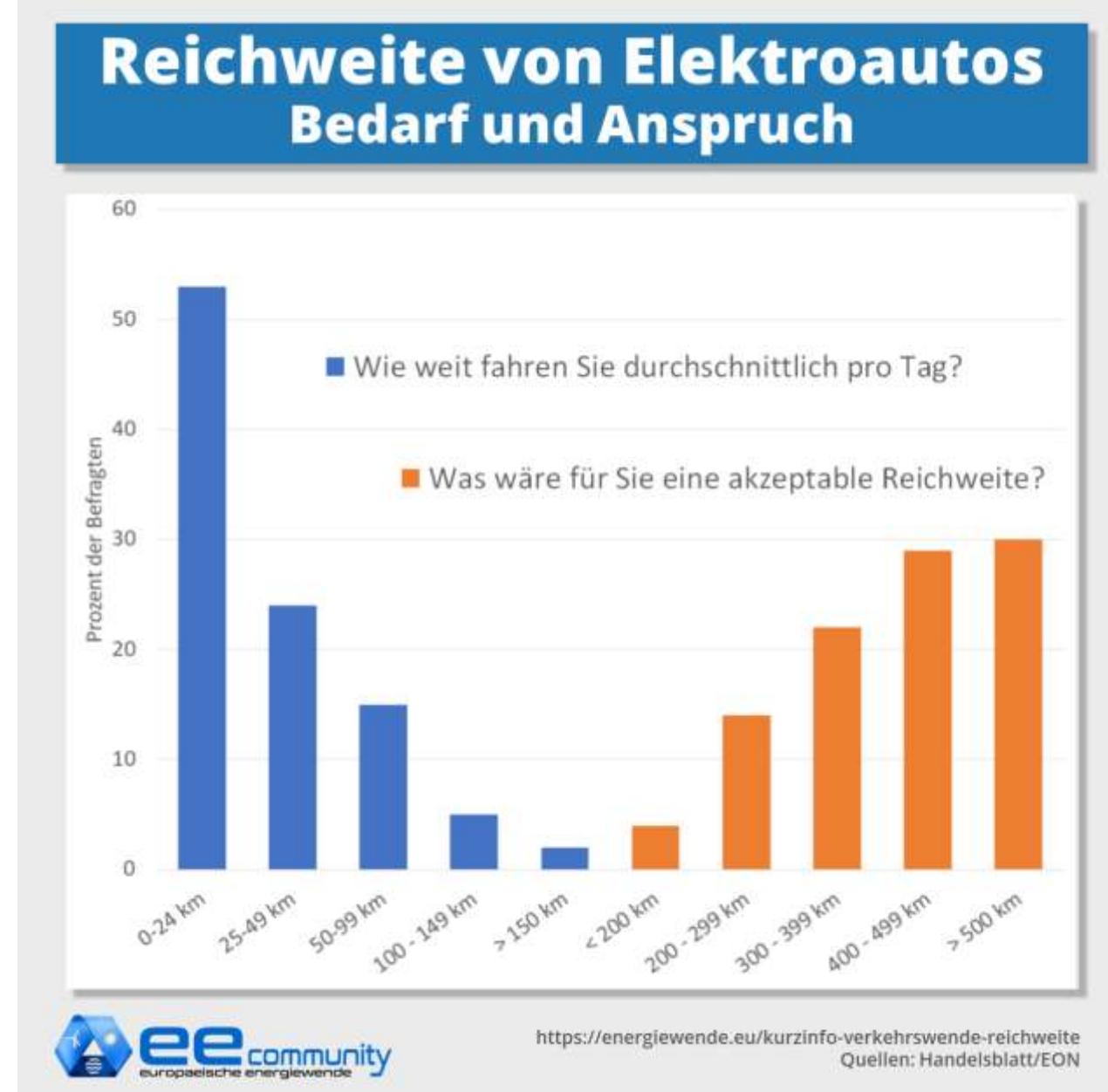
Manchmal läuft ja alles schief und trotz guter Vorplanung ist die **Batterie leergefahren**. Wie kritisch ist dieses Szenario?

- Sobald klar ist, dass der Strom nicht ausreichen wird, eine **geeignete Haltemöglichkeit** suchen. Bleibt das Auto auf der Straße stehen, birgt das hohe **Risiken** und kann auch zu einem **Bußgeld** führen.
- Bei neueren Fahrzeugen greift meist eine sogenannte „**Mobilitätsgarantie**“, diese bietet ähnlichen Service wie die Mitgliedschaft beim **ADAC** oder **ACE**. Das Fahrzeug wird dabei in der Regel durch einen **Abschleppdienst** aufgeladen und zur nächsten geeigneten Ladesäule transportiert. Steht das Fahrzeug nicht ungünstig, kann unter Umständen auch durch eine **mobile Ladestation** soviel Energie geladen werden, dass eine Fahrt zur nächsten Ladesäule möglich wird.
- Ein Elektrofahrzeug sollte **nur in Ausnahmefällen geschleppt** werden.



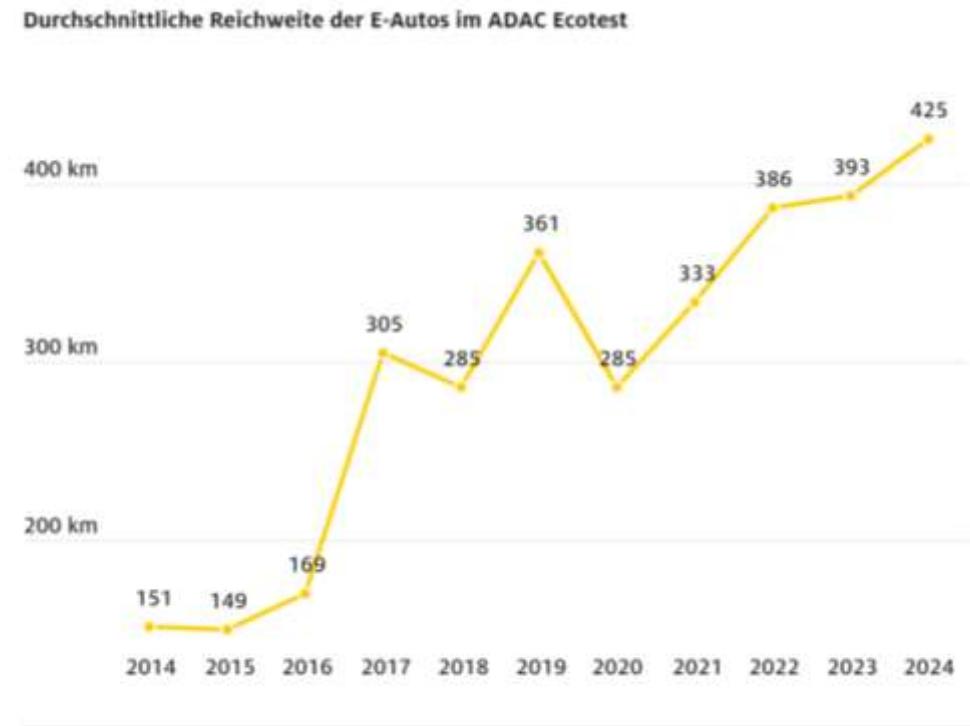
# Reichweite

- Anspruch und Bedarf klaffen weit auseinander.
- **75% der Fahrten am Tag sind kürzer als 50 km.**
- Wie bei einem Handy wird ein E-Auto in der Regel nicht ein- oder zweimal in der Woche geladen, sondern jede Nacht während wir schlafen.
- Und plötzlich wird klar: Reichweite an sich ist nicht relevant. Wichtig ist, dass das Auto zwischen zwei Ladungen so weit kommt, wie damit gefahren werden soll.



# Die Reichweite hat sich stark verändert

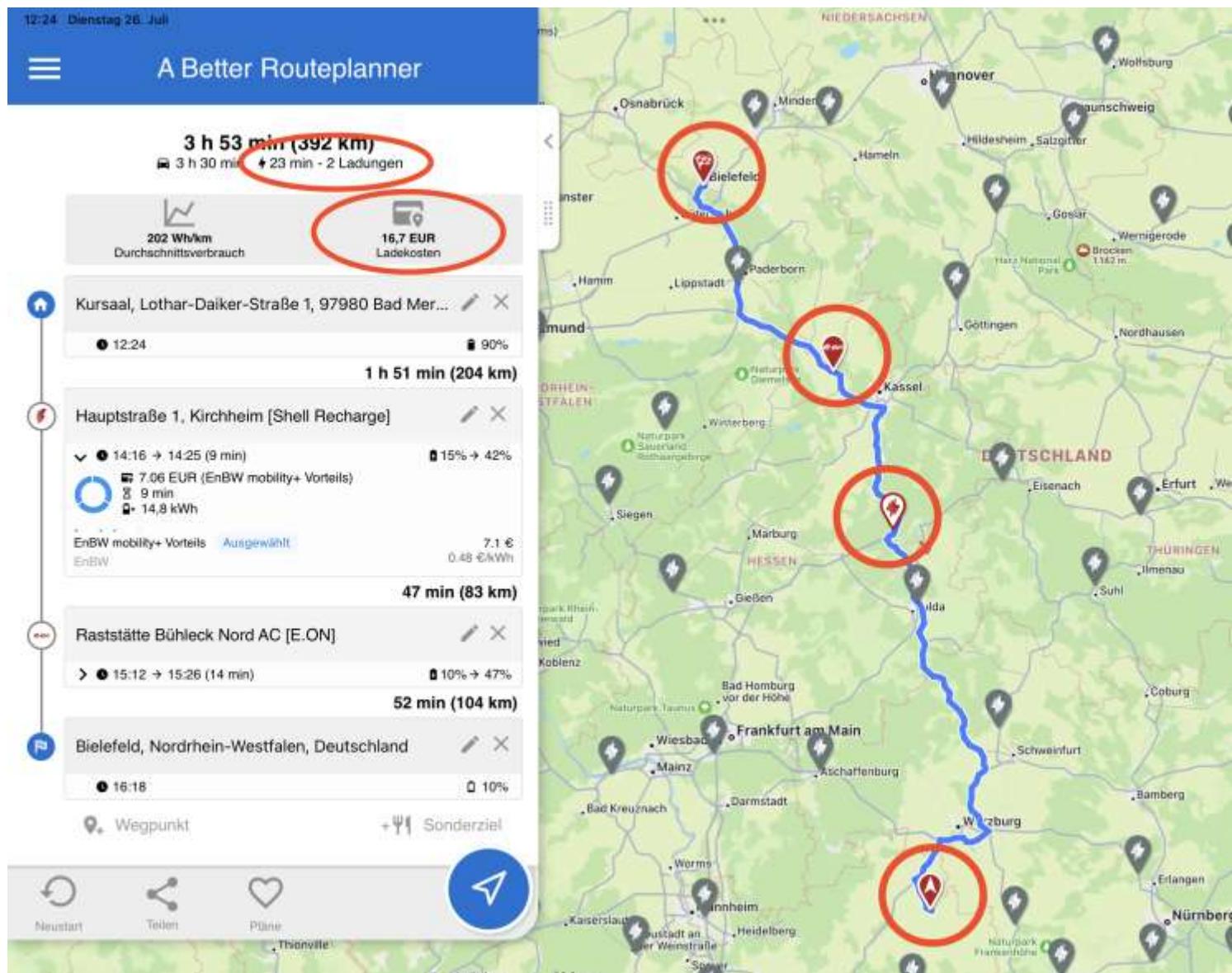
- Ein viel diskutiertes Thema
- Die meisten der **heutigen Fahrzeuge** bieten Reichweiten **zwischen 200 und 500 km**
- Für Langstrecken ist nicht nur die eigentliche Reichweite entscheidend, sondern auch, **wie schnell das Fahrzeug wieder geladen werden kann.**
- Die **Reichweite** kann **im Winter geringer** ausfallen (kalte Batterie, Heizung)



<https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/elektroauto/stromverbrauch-elektroautos-adac-test/>

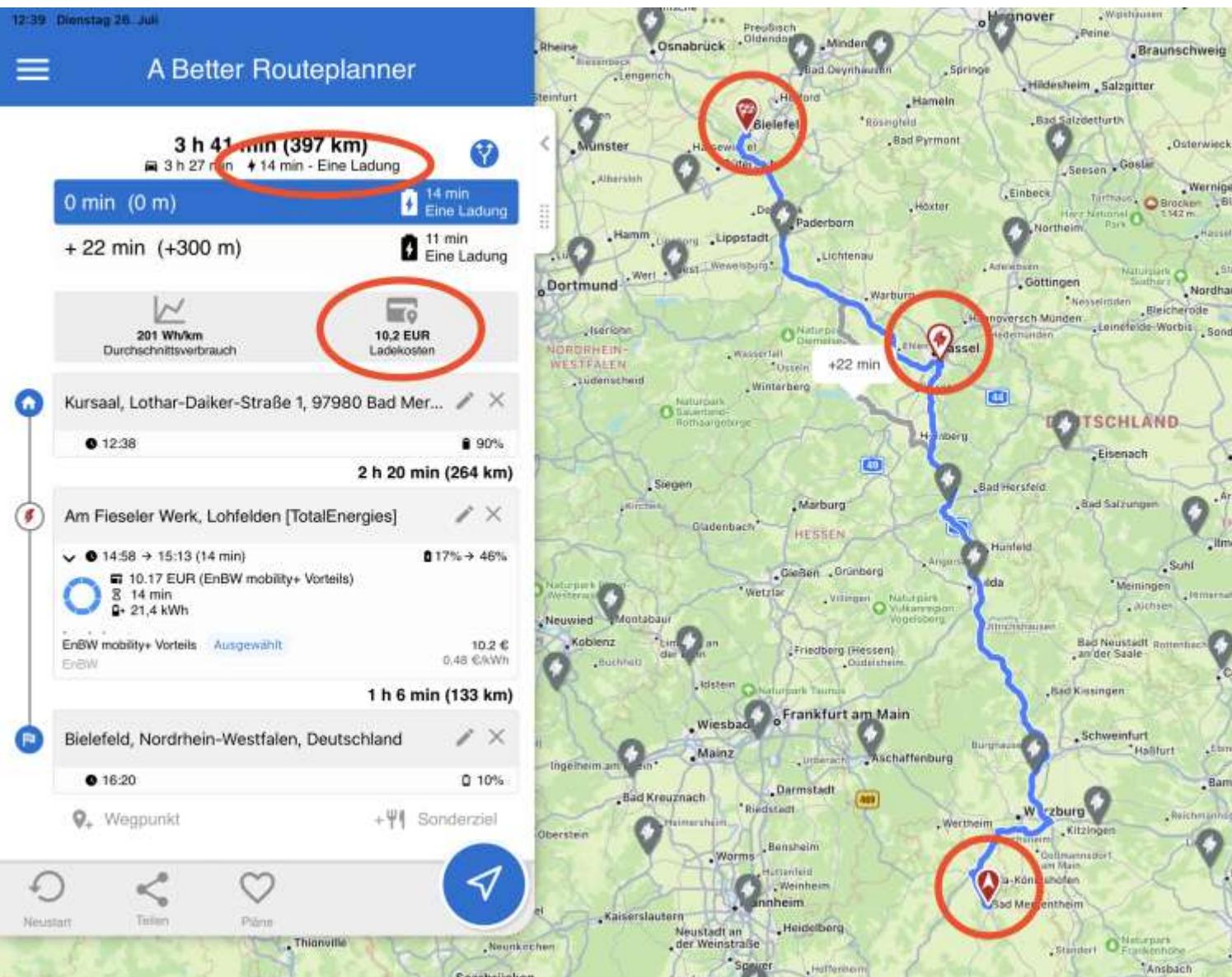
# Reichweite

- Routenplanung mit A Better Routeplanner für Standardfahrzeug für **VW ID.3 58 kWh**
- Gesamtreisezeit für etwa 400 km  
3 h 53 min  
davon **23 min Ladepause**
- Kosten  
16,70 Euro für 392 km mit EnBW-Karte  
+ 15,30 Anfangsladung **Haushaltstrom**  
= 32 Euro Gesamtladekosten  
**8,17 Euro auf 100 km**
- Mit Anfangsladung **Photovoltaikstrom**  
**5,56 Euro auf 100 km**



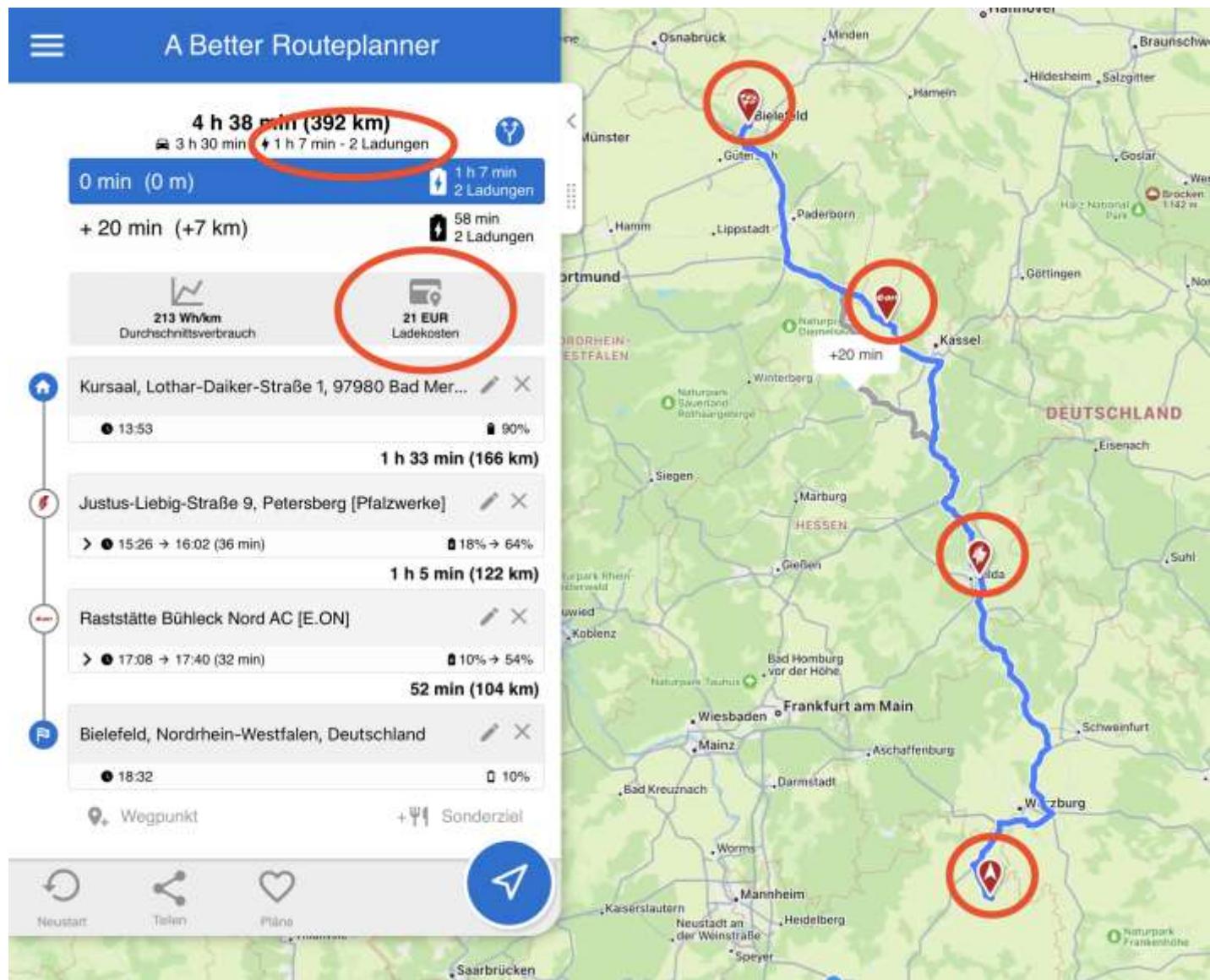
# Reichweite

- Routenplanung mit A Better Routeplanner für Langstreckenfahrzeug **Hyundai Ioniq 5 AWD Long Range**
- Gesamtreisezeit für etwa 400 km  
3 h 27 min  
davon **14 min Ladepause**
- Kosten  
10,20 Euro für 397 km mit EnBW-Karte  
+ 20,40 Anfangsladung **Haushaltstrom**  
= 30,60 Euro Gesamtladekosten  
**7,72 Euro auf 100 km**
- Mit Anfangsladung **Photovoltaikstrom**  
**4,82 Euro auf 100 km**



# Reichweite

- Routenplanung mit A Better Routeplanner für Kurzstreckenfahrzeug Renault Zoe Z.E. 50 R135
- Gesamtreisezeit für etwa 400 km  
4 h 38 min  
davon **1 h 7 min Ladepause**
- Kosten  
21,00 Euro für 392 km mit EnBW-Karte  
+ 13,78 Anfangsladung **Haushaltstrom**  
= 34,73 Euro Gesamtladekosten  
**8,86 Euro auf 100 km**
- Mit Anfangsladung **Photovoltaikstrom**  
**6,52 Euro auf 100 km**



# Elektromobilität

## Tipps & Tricks zum Start

# Unterschiedliche Ladestrategien

Es gibt keine immer gültige **Ladestrategie**, diese ist von vielen Dingen abhängig.

- Wer **regelmäßig** fährt, sollte das Auto zwischen **50%-80% Ladestand** halten, so dass stets genügend Reichweite gegeben ist.
- Wer nur **unregelmäßig** fährt, kann den Ladestand zwischen **20%-80%** halten. Bei vorhersehbaren längeren Fahrten auf jeden Fall aber vorher laden.
- Auf Langstrecken ist es sinnvoll, erst bei einem Ladestand von **10%-15%** einen Schnelllader anzufahren. Dadurch startet der Ladevorgang mit höchster Leistung.
- Die Ladeleistung nimmt ab, je voller der Akku ist. Bei **80% Ladestand** wird meist **stark abgeregelt**. Unter Umständen ist es sinnvoll, den Ladevorgang bereits bei 60%-70% zu beenden und dafür einen **weiteren Ladestopp** einzuplanen.
- Bei längeren Fahrten ist es außerdem sinnvoll, **vorher** die Strecke nach **möglichen Lademöglichkeiten** zu überprüfen. Vor dem Start auf Langstrecke kann auch durchaus **auf 100%** geladen werden.



# Was tun, wenn nicht zuhause geladen werden kann?

- Wer **zu Hause laden** kann, hat dadurch auf jeden Fall Komfort-Vorteile.
- Es sollte viel Zeit auf die **Auswahl des geeigneten Elektroautos** verwendet werden.
- Möglicherweise beim **Arbeitgeber** oder einer **nahegelegenen AC-Ladesäule** laden (dabei auf Blockiergebühren bei zu hohen Standzeiten achten) und regelmäßig **während dem Einkaufen** laden.
- Werden meist nur **Kurzstrecken** gefahren, sind mit einem Fahrzeug mit **hoher Akkukapazität** nur wenige Ladevorgänge notwendig. Das Szenario ähnelt dann dem Tankvorgang bei einem Verbrenner.
- Bei regelmäßigm Laden an Ladesäulen ist vermutlich ein **Ladetarif mit Grundgebühr** am günstigsten.
- Wem als Mieter aktuell noch keine Lademöglichkeit zu Hause zur Verfügung steht, hat nach der neuesten Gesetzgebung Anspruch darauf, dass **auf eigene Kosten Lademöglichkeiten** geschaffen werden dürfen.
- Fordern Sie **Lademöglichkeiten** in Ihrer **Stadt** oder **Gemeinde** bei den zuständigen Behörden ein.



# THG-Zertifikate zu Geld machen

- Die **Treibhausgasminderungsquote** (kurz **THG-Quote**) soll die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor verringern und so helfen, die Klimaziele zu erreichen.
- Der Gesetzgeber schreibt Mineralölunternehmen vor, wie viele Tonnen **Treibhausgas** sie emittieren dürfen. Überschreiten sie diesen Wert, wird eine Strafe fällig. Es sei denn, das betreffende Unternehmen kauft sich **Verschmutzungsrechte** von Dritten.
- Seit dem Jahr 2022 zählen zum Kreis der Verkäufer erstmals auch **private E-Auto-Besitzer**.
- Ausgezahlt wird das Geld **im Laufe des Jahres**.
- Anders als beim CO<sub>2</sub>-Zertifikate-Handel wird der Preis für die Emission einer Tonne CO<sub>2</sub> nicht an der Börse ermittelt, sondern von Händlern **auf Basis von Angebot und Nachfrage festgelegt**. Für jedes Jahr können also andere Beträge anfallen.
- **Nicht beanspruchte Zertifikate** können von der Bundesregierung verkauft werden. Die Erlöse fließen dann in den Staatshaushalt.



# THG-Zertifikate zu Geld machen

- Die Höhe der Prämie ist **unabhängig vom Fahrzeug** und vom getankten Strom. Je nach Anbieter lagen die garantierten oder in Aussicht gestellten Beträge für das **Jahr 2023** zwischen rund 200 und 425 Euro pro Jahr.
- **Für die Jahre 2024 und 2025 ergaben sich erheblich geringere Quoten von nur 80-120 €**
- Der ADAC gibt einen guten Überblick, was bei der THG-Quote zu beachten ist  
<https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/elektroauto/thg-quote/>
- Was das **die Zukunft** für die THG-Quote bereithalten wird, lässt sich noch kaum sagen, suchen Sie am besten im Internet nach einem geeigneten Anbieter.



# Elektromobilität

## Das neue Auto

# Elektroauto anschaffen

## Neufahrzeug

- + Neueste Technik
- + Individuelle Ausstattung
- + Volle Garantie auf Fahrzeug und Batterie
- + Neue Batterie
- + Keinerlei Verschleiß
  
- Hohe Anschaffungskosten
- Hoher Wertverlust zu Beginn
- Möglicherweise lange Lieferzeiten

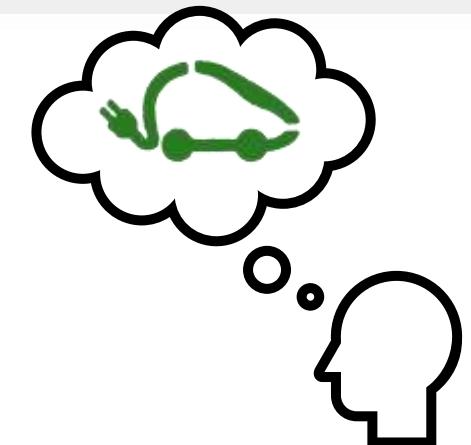
## Gebrauchtfahrzeug

- + Günstiger Preis
- + Bereits bewährte Technik
- + Größter Wertverlust bereits erfolgt
- + Sofortige Verfügbarkeit
- + Nachhaltigkeit (bereits produziert)
  
- Nur noch Restgarantie
- Möglicherweise veraltete Technik auch bei Reichweite und Ladezeit
- Fahrzeugabnutzung
- Batteriezustand

# Worauf generell beim Kauf achten?

Der **Kauf** eines Elektroautos ist **umfassender** als der Kauf eines Verbrenners, es muss auf mehr **Details** geachtet werden:

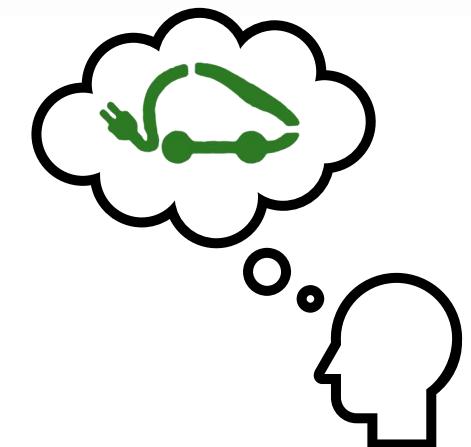
- Kann **Zuhause geladen** werden oder nur extern
- Werden häufig **lange Strecken** gefahren
- Wie viel Geduld besteht beim **externen Laden**
- Stehen **Alternativen** für seltene, aber **lange Reisen** zur Verfügung oder sollen die täglichen Strecken und die langen Reisen mit demselben Fahrzeug gemacht werden
- Und natürlich (**wie bisher**) welche Größe und Ausstattung, welchen Komfort und welche Funktionen soll das neue Auto bieten



# Worauf beim Kauf achten?

Ist der Kauf schon **konkreter**, auf folgende **Details** achten:

- **Mehrere** Marken und Modelle vergleichen
- **Probefahrt** machen
- **Von wem** werden Tipps gegeben (Verkäufer im Autohaus, der keine E-Autos mag, oder langjähriger Elektroautofahrer)
- Welche **Garantien** mit welcher Dauer werden gegeben  
**Fahrzeuggarantie** meist 2 Jahre, aber **Batteriegarantie** meist 8-10 Jahre oder 150.000 bis 200.000 Kilometer
- **Eine Nacht „d'rüber schlafen“**



# Aktuelle Förderungen

- Ganz frisch: am **15. Oktober** beschlossen:  
Batterieelektrische Fahrzeuge, die bis 2030 (bisher 2025) neu zugelassen werden, sind bis zu **zehn Jahre lang von der Kfz-Steuer befreit, längstens jedoch bis 31.12.2035** (bisher 2030)
- **Firmenfahrzeuge** bis 100.000 Euro können zu 75% im Jahr der Anschaffung abgesetzt werden
- **Dienstfahrzeuge** werden besonders gefördert
  - Bei der **Privatnutzung von BEVs unter 70.000 EUR** müssen nur **0,25 % des Bruttolistenpreises als geldwerter Vorteil versteuert** werden.
  - Bei **Elektroautos über 70.000 EUR** sind es **0,5 % des Bruttolistenpreises**.
  - **Plug-In-Hybrid-Fahrzeuge** werden nicht (mehr) gefördert
  - Diese Sonderbedingungen gelten voraussichtlich **bis 31.12.2030**
- Passive Förderung: wird das Elektroauto **beim Arbeitgeber geladen**, muss dafür gegenüber dem Finanzamt kein geldwerter Vorteil angesetzt werden

# Geplante Förderungen von Elektroautos

Wer die Presse derzeit aufmerksam verfolgt weiß, dass wieder eine **neue Förderung** von Elektroautos im Gespräch ist.

Diese soll sogar „**sozial verträglich**“ erfolgen, indem vor allem Menschen mit geringerem Einkommen von der Förderung profitieren sollen.

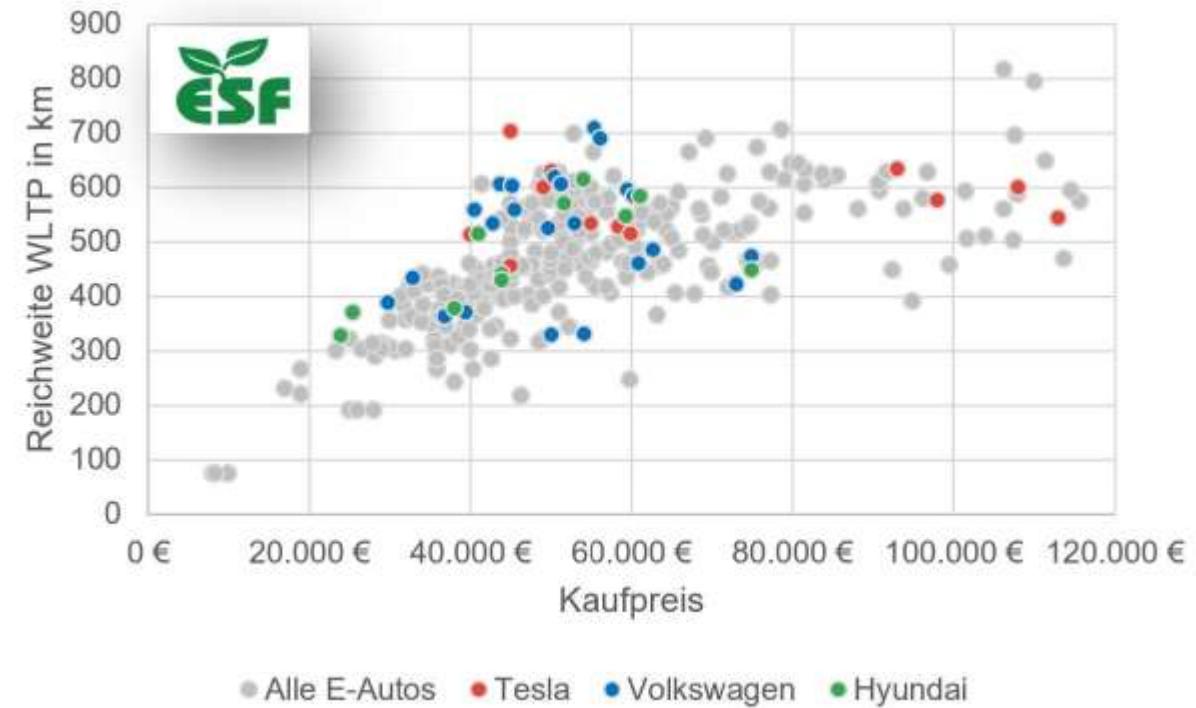
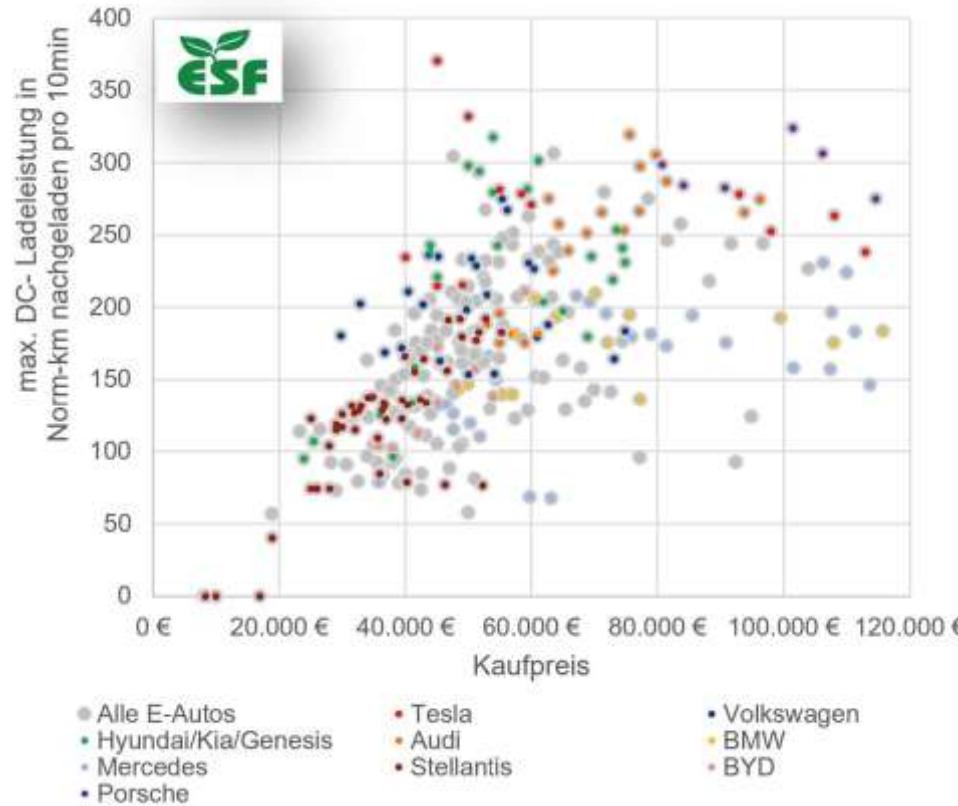
Und es sollen auch **gebrauchte Fahrzeuge** in den Genuss der Förderung kommen.

**Wir dürfen gespannt sein ...**



# Was kosten Ladeleistung und Reichweite

Ladeleistung und Reichweite sind oft abhängig vom Fahrzeugpreis ...



Quelle: <https://www.energie-stammtisch-freigericht.de/>

# Welche Elektroautos gibt es?

- Auf folgenden Seiten findet sich ein guter Überblick über das bestehende Angebot an Elektroautos:
  - <https://www.greengear.de/vergleich-uebersicht-elektroautos-eautos/>
  - <https://efahrer.chip.de/elektroautos/>
  - <https://www.goingelectric.de/elektroautos/>
  - <https://www.carwow.de/neuwagen/>



GreenGear



EFahrer



GoingElectric



CarWow

Car Model	Price	Features
Kia Niro Plug-in Hybrid	33.900 €	✓ Sichere Datenübertragung ✓ Unverbindlich ✓ In Ihrer Nähe
Hyundai Kona Elektro (64 kWh)	41.400 €	✓ Sichere Datenübertragung ✓ Unverbindlich ✓ In Ihrer Nähe
Mitsubishi Outlander Plug-in Hybrid	37.990 €	✓ Sichere Datenübertragung ✓ Unverbindlich ✓ In Ihrer Nähe
MINI Cooper SE	32.500 €	✓ Sichere Datenübertragung ✓ Unverbindlich ✓ In Ihrer Nähe
Renault Zoe R90	29.900 €	✓ Sichere Datenübertragung ✓ Unverbindlich ✓ In Ihrer Nähe

# Ein gebrauchtes Auto kaufen

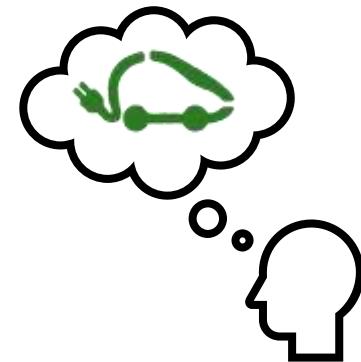
Das gibt es beim Kauf eines **gebrauchten Elektroautos** zu beachten:

- Es gibt **nicht so viele Unbekannten vom Vorbesitzer, wie beim Verbrenner**, vor allem bei Leasingrückläufern oder Firmenwagen: beispielsweise wie oft Kurzstrecke oder kalter Motor, vernachlässigte Pflege (Ölstand, Kühlflüssigkeit)
- Keine **kritischen Komponenten**: Zahnriemen, Getriebe, Auspuff, Abgasnachbehandlung
- Eine (scheinbar) Unbekannte gibt es: **die Batterie** (gleich mehr zum „**Batteriezertifikat**“)
- Dauer der Fahrzeug- und der **Batterie-Restgarantie**
- **Ausgiebige Probefahrt**, wenn vom Händler am besten einen ganzen Tag oder länger, mit **Probeladen** – beim Fahren auf **Leistungseinbrüche** achten



Der ADAC bietet eine interessante Seite zum Thema, unter anderem mit einem kurzen Video zum E-Auto-Kauf

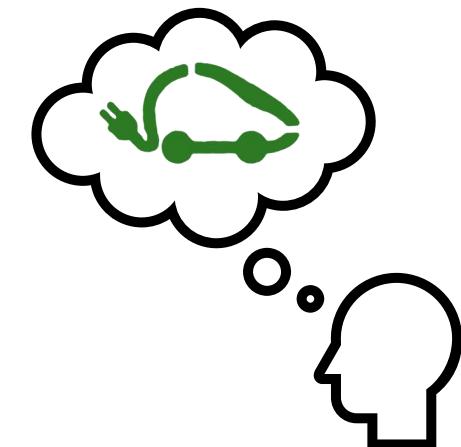
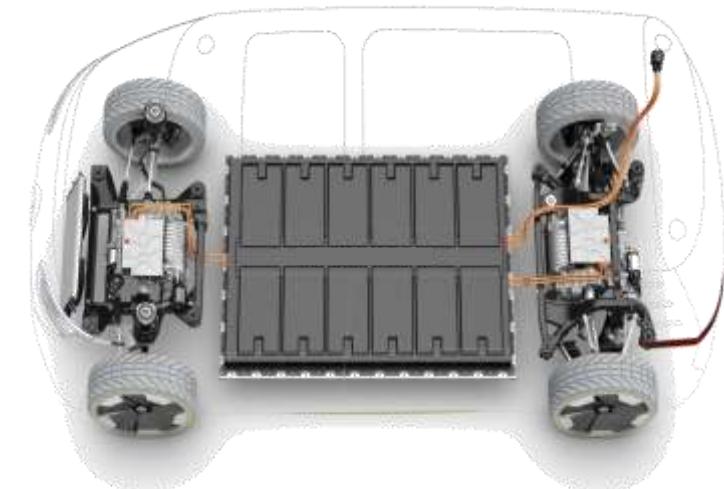
<https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilität/elektroauto/elektroautos-gebraucht-kaufen/>



# Die Batterie ...

Über die **Haltbarkeit** der Akkus von Elektroautos sind viele Menschen offenbar falsch informiert.

- Moderne **Lithium-Ionen-Akkus** haben mehr als **3.000 Ladezyklen**. Das entspricht einer Laufzeit von **bis zu 500.000 km**
- Die „**Degradation**“ (Verringerung des Speichervermögens) hängt auch von der Akkupflege ab:
  - **Ladezustand** selten unter **20 Prozent** oder über **80 Prozent**, außer vor Langstreckenfahrten
  - Auto **nicht** längere Zeit mit **100% vollem Akku** stehen lassen
- Entscheidend ist beim Kauf der Zustand des Akkus, "**State of Health**" (**SOC**), genannt.
- Akkus **eher langsam** als schnell **laden** erhöht die Lebensdauer



# Batterietest ...

Die Batterie macht **50 Prozent des Fahrzeugwerts** aus und sollte daher beim Gebrauchtwagenkauf **sorgfältig** beurteilt werden

- Es gibt **unterschiedliche Testverfahren** für E-Auto-Akkus
- Beim **Eigentest** wird der Akku fast „leergefahren“ und anschließend zu 100% gefüllt. Die **geladene kWh** werden dann mit dem vorgegebenen **Neu-Wert** verglichen.
- Beim **Batteriezertifikat**, beispielsweise von **Aviloo**, wird ein Testkit in die Schnittstelle des Autos gesteckt und damit die Akkuwerte, wie **Zellspannung** oder **Temperatur**, aufgezeichnet. Beim Test wird der volle Akku **einmal bis auf 10% leergefahren**. Anschließend werden die Daten **ausgewertet** und im **Zertifikat** dann die aktuelle **Speicherfähigkeit in Prozent** angegeben.



237 km

96%\*

## BATTERIEZERTIFIKAT

Datum: 28.10.2021  
Durchgeführt von: AVILOO GMBH

Gesundheitszustand & Reichweite

96%\*

237 km\*

### Fahrzeuginformationen

Marke:	BMW
Modell:	i3 - 94 Ah
Baujahr:	2018
VIN:	WBY7221060Vxxxxxx

### Analyseergebnisse

Tatsächlich nutzbare Energie	26,18 kWh
Nutzbare Energie Neuzustand**	27,2 kWh
Verfügbare Reichweite**	230 km - 245 km
Elektrische Reichweite im Neuzustand**	239 km - 255 km

### Messdaten:

	Start	Ende
Ladezustand Display	100 %	10 %
Zelltemperatur min	12,90 °C	19,00 °C
Zelltemperatur max	12,99 °C	21,00 °C
Zellspannung min	4,12 V	3,48 V
Zellspannung max	4,12 V	3,50 V
Kilometerstand	42.819 km	42.799 km

W.B.

DI Wolfgang Berger MBA  
AVILOO Gründer und Geschäftsführer

H.H.

DI Niklaus Payerhofer  
AVILOO Gründer und technischer Direktor

Z.B.

Dr. Marcus Berger  
Geschäftsführer Finanzen und Partner

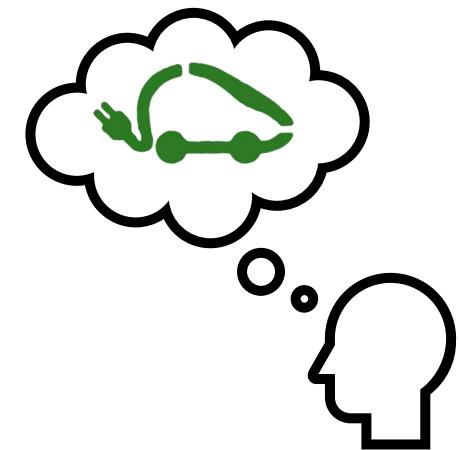


# Der richtige Zeitpunkt

**Wann** ist der richtige Zeitpunkt für den Kauf eines gebrauchten E-Autos?

- Derzeit haben laut einer Erhebung des TÜV neue Elektroautos noch einen **leicht höheren Wertverlust** als Verbrenner. Es ließe sich also aktuell scheinbar durchaus **sparen** beim Gebrauchtwagenkauf.
- Auch **sinkende Neuwagenpreise** und Rabatte drücken die Preise auf dem Gebrauchtwagenmarkt.
- Es gibt mittlerweile schon eine recht **gute Auswahl** an gebrauchten Elektroautos. Die **Preise steigen** laut ADAC derzeit leicht.
- Der starke Wertverlust ist aktuell auch eine Folge der **Kaufzurückhaltung**. Diese kann sich jedoch schnell und dramatisch **ändern**. Dann könnte der **Verkauf des derzeitigen Verbrenners** möglicherweise schwieriger oder verlustreicher werden
- Die **KFZ-Steuerbefreiung** gilt auch beim Kauf eines gebrauchten E-Autos, aber nur **maximal zehn Jahre** nach Erstzulassung.

The screenshot shows a search results page for used cars. The top navigation bar includes '18.036 Angebote für deine Suche' and 'Sortieren: Beste Ergebnisse'. The first listing is for a Skoda Enyaq 2020 with a price of €22,444, showing details like 121,600 km, 110kW (150 PS), and 301 km range. The second listing is for an Audi Q4 e-tron 2021 with a price of €23,890, showing details like 21,200 km, 125kW (170 PS), and 306 km range. Both listings include options to 'Seiten preis' and 'KFZ-Versicherung vergleichen'.



# Wartung und Kosten eines Elektroautos

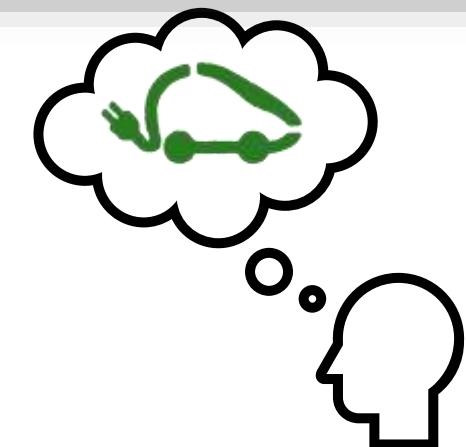
Im Vergleich zu benzinbetriebenen Fahrzeugen können Sie mit einem Elektroauto bei den **laufenden Kosten** auf lange Sicht **sparen**.

- **Ladekosten** (bei 18 kWh/100km) meist geringer als beim Verbrenner  
11 ct/kWh Photovoltaik = 1,98 €/100 km (**günstiger**)  
35 ct/kWh zu Hause = 6,30 €/100 km (**günstiger**)  
49 ct/kWh an Ladesäule = 8,82 €/100 km + 5,99/Monat (**günstiger/gleich**)  
59 ct/kWh an Ladesäule = 10,62 €/100 km (**gleich**)  
87 ct/kWh an Ladesäule = 15,66 €/100 km (**teurer**)
- **KFZ-Steuer:** bis zu 10 Jahre **befreit** bis längstens 2035, dann recht günstig
- **Wartung und Inspektion:** (laut EnBW-Blog) etwa **35% günstiger** als beim Verbrenner
- **KFZ-Versicherung:** keine gravierenden Unterschiede zum Verbrenner
- **Bremsen:** der Verschleiß liegt bei **etwa 1/3 zum Verbrenner** aufgrund der Rekuperation



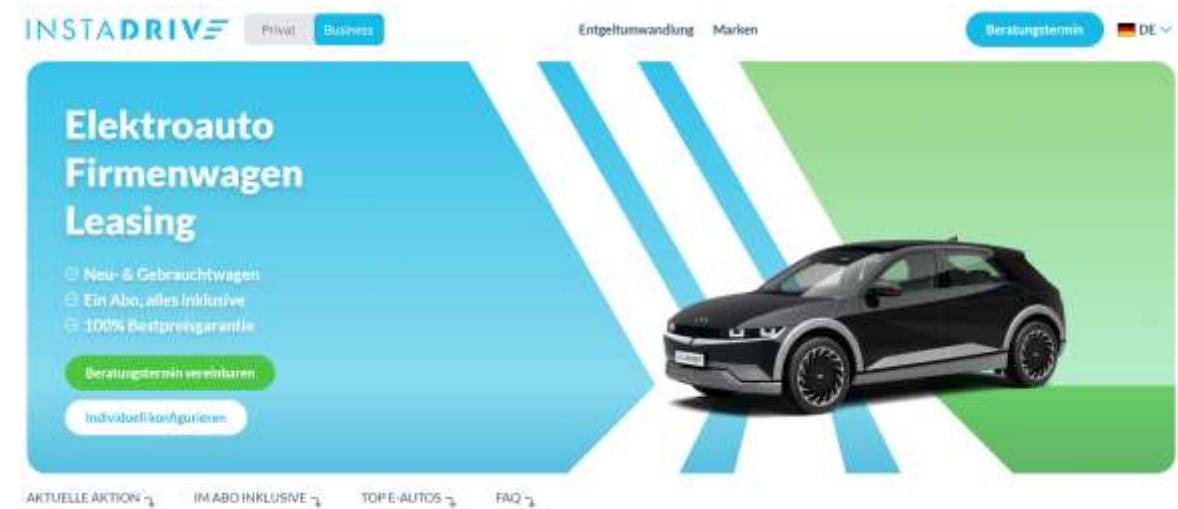
# Strategie beim Kauf eines gebrauchten E-Autos

- Wertfrei die eigenen Bedürfnisse und Ansprüche analysieren:  
Reichweite, Ladegeschwindigkeit, Alternativen für Langstrecken
- Mehrere Fahrzeuge anhand der gewonnenen Spezifikationen auswählen und beurteilen (bsp. ADAC Autotest)
- Nach Möglichkeit bei einem Händler kaufen, für eine gesicherte Gewährleistung
- Längere Probefahrten machen einschließlich Ladetest (vorher schon eine geeignete Ladekarte oder Smartphone-App besorgen)
- Geeignete Fahrzeuge genau prüfen, nach Möglichkeit ein Batteriezertifikat fordern oder selbst erstellen lassen
- Nur mit vollständigem Kaufvertrag kaufen
- Kein Spontankauf (nicht nach Bauch, sondern nach Verstand)



# Oder ein Elektroauto mieten

- Miete – für wenige Tage oder Kurzzeitleasing für nur einige Wochen oder Monate – gerade recht zum Warmwerden mit der neuen Mobilität. Beispielsweise bei:
  - <https://nextmove.de/>
  - <https://www.finn.com/>
  - <https://insta-drive.com/de/>



# Hilfe per Smartphone-App

uneigennützige Anzeige

- Die App „**Elektrofreund**“ bietet viele Informationen zur E-Mobilität und auch den „**Ad-Hoc**“-QR-Code-Checker. Dieser und einige andere Funktionen sind kostenfrei. Die **Premium-Version** kostet aber **99 ct/Monat!**



# Elektromobilität

Es gibt noch viel zu tun ...

Ich hoffe, Sie haben mit diesem Vortrag einige Anregungen und Hilfestellungen erhalten können.

Wenn es noch Fragen gibt - gerne ...

Thomas Ströbel

74912 Kirchardt

[thomas.stroebel@mobileto.de](mailto:thomas.stroebel@mobileto.de)

Internet <https://mobileto.de>

<https://thomas-stroebel.de>

Facebook [@mobileto.de](#)



Herzlichen Dank  
für Ihre Zeit

Thomas Ströbel  
74912 Kirchardt  
[thomas.stroebel@mobileto.de](mailto:thomas.stroebel@mobileto.de)

Internet    <https://mobileto.de>  
<https://thomas-stroebel.de>

Facebook    [@mobileto.de](https://www.facebook.com/mobileto.de)



Download zum Vortrag:  
<https://mobileto.de/elektroauto-gebraucht-neu-laden>