Energie Stammtisch
Freigericht

Umstieg auf Elektromobilität - wie geht das?

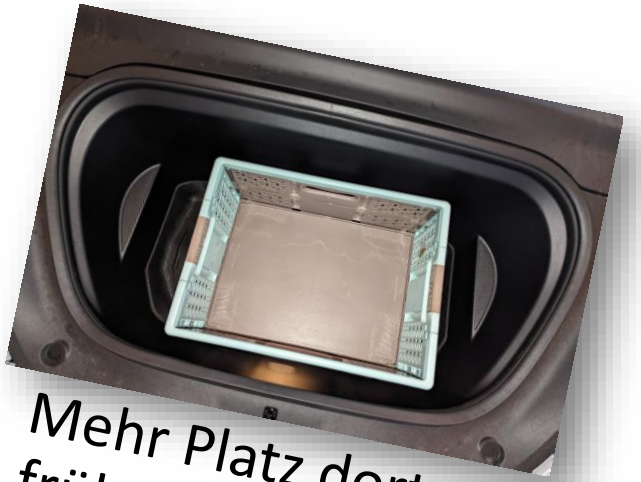
Freigericht, 27.02.2024

Dr.-Ing. Gunther Wiehl

Energie Stammtisch Freigericht

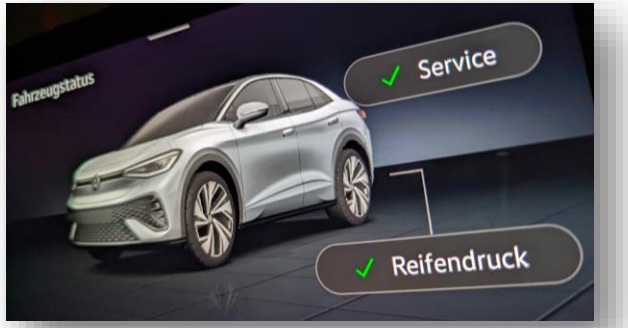
Was machen E-Autos anders?

Sind sicherer…



Mehr Platz dort wo früher Technik war.

Laden statt Tanken.
Wie weit komme ich?



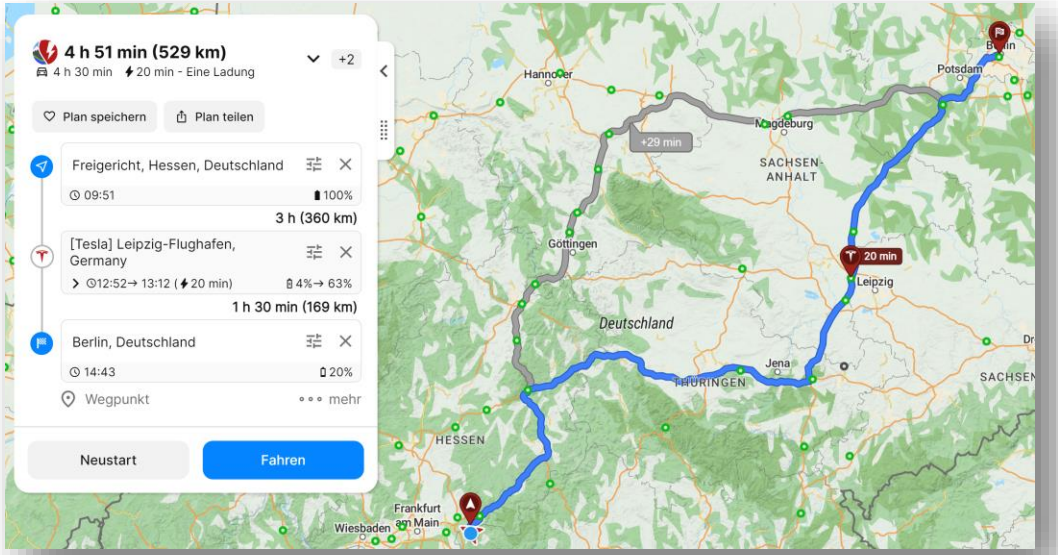
Wartungsfreier Antriebstrang?

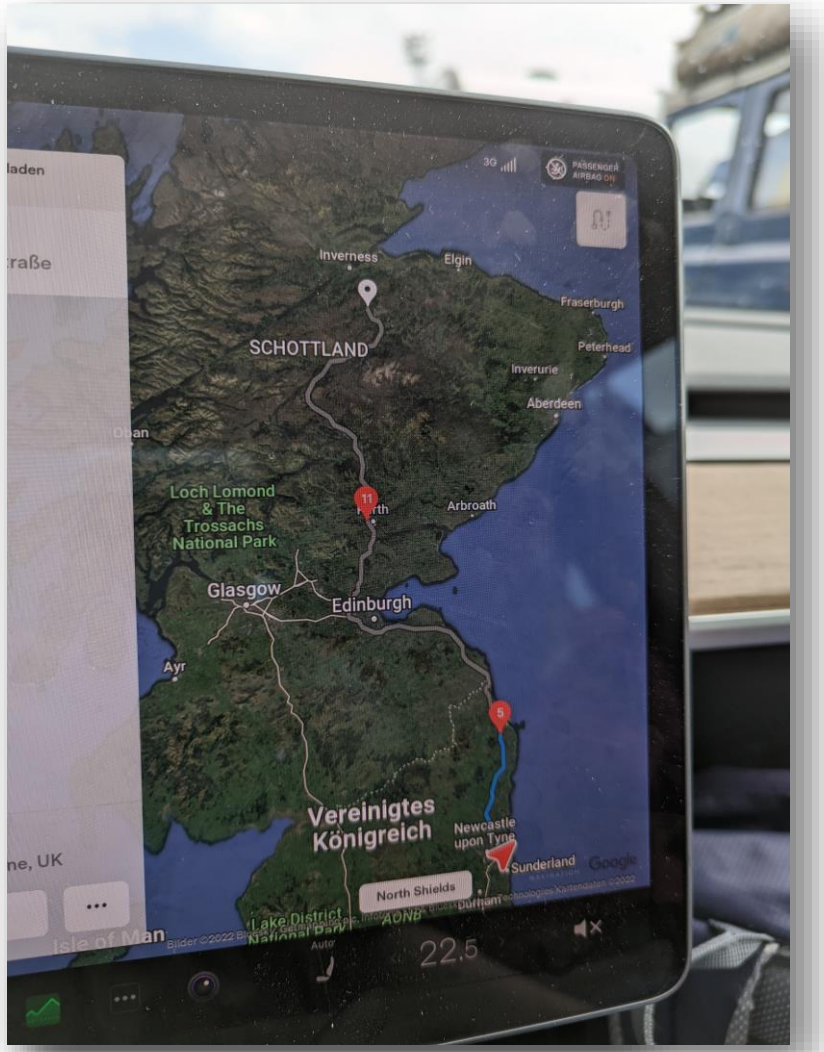
Einer statt 6 Gänge

Energie Stammtisch Freigericht

Wieweit fahren Elektroautos im Jahr 2024?

- Rechts:
  Autos mit der höchsten Reichweite in Mittelklasse
- Beispiel: Meistverkaufte Auto der Welt
  Tesla Model Y Allrad mit 533km nach WLTP
  liefert real bei 10°C & 130km/h ca. 375km
- Freigericht > Berlin in 4h:51min mit Laden

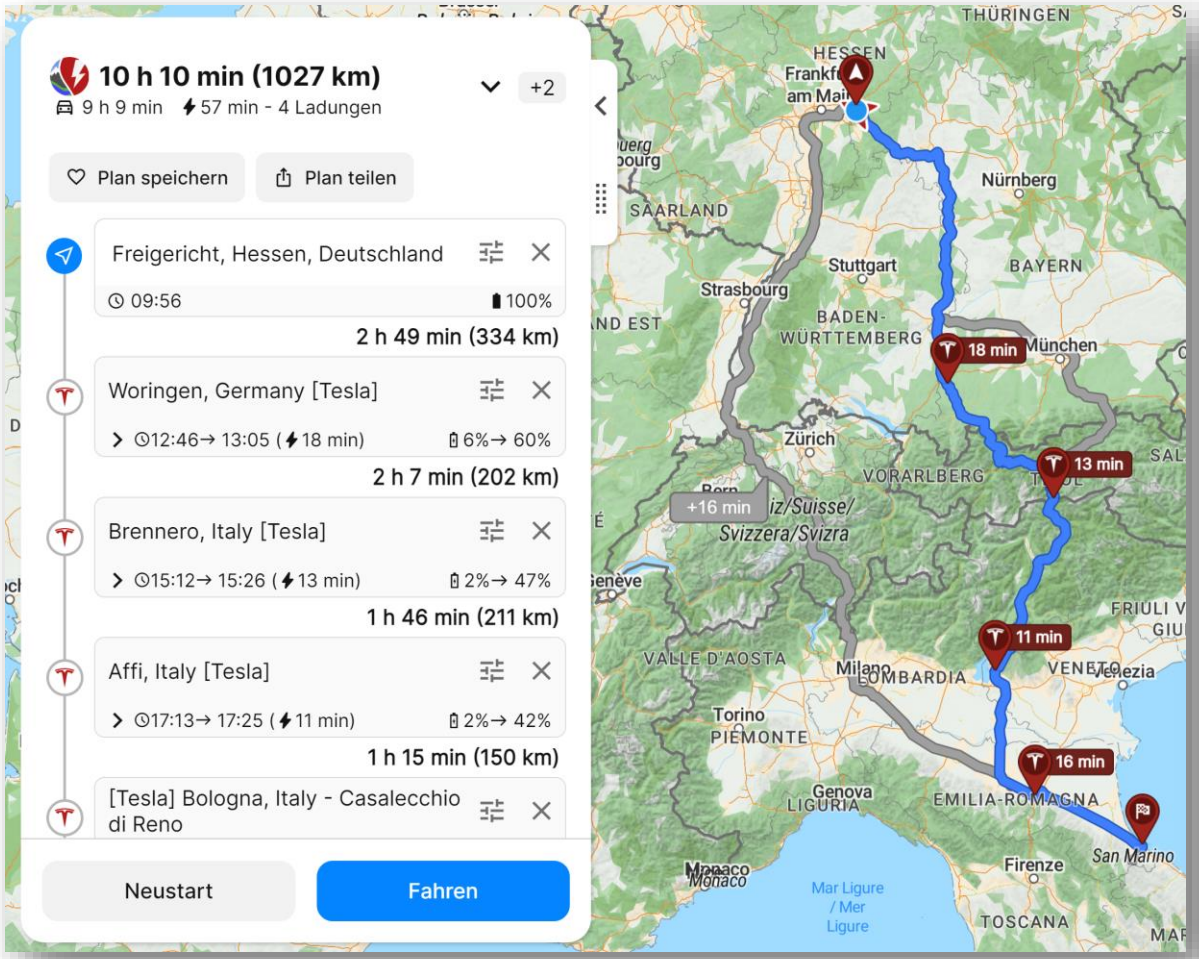




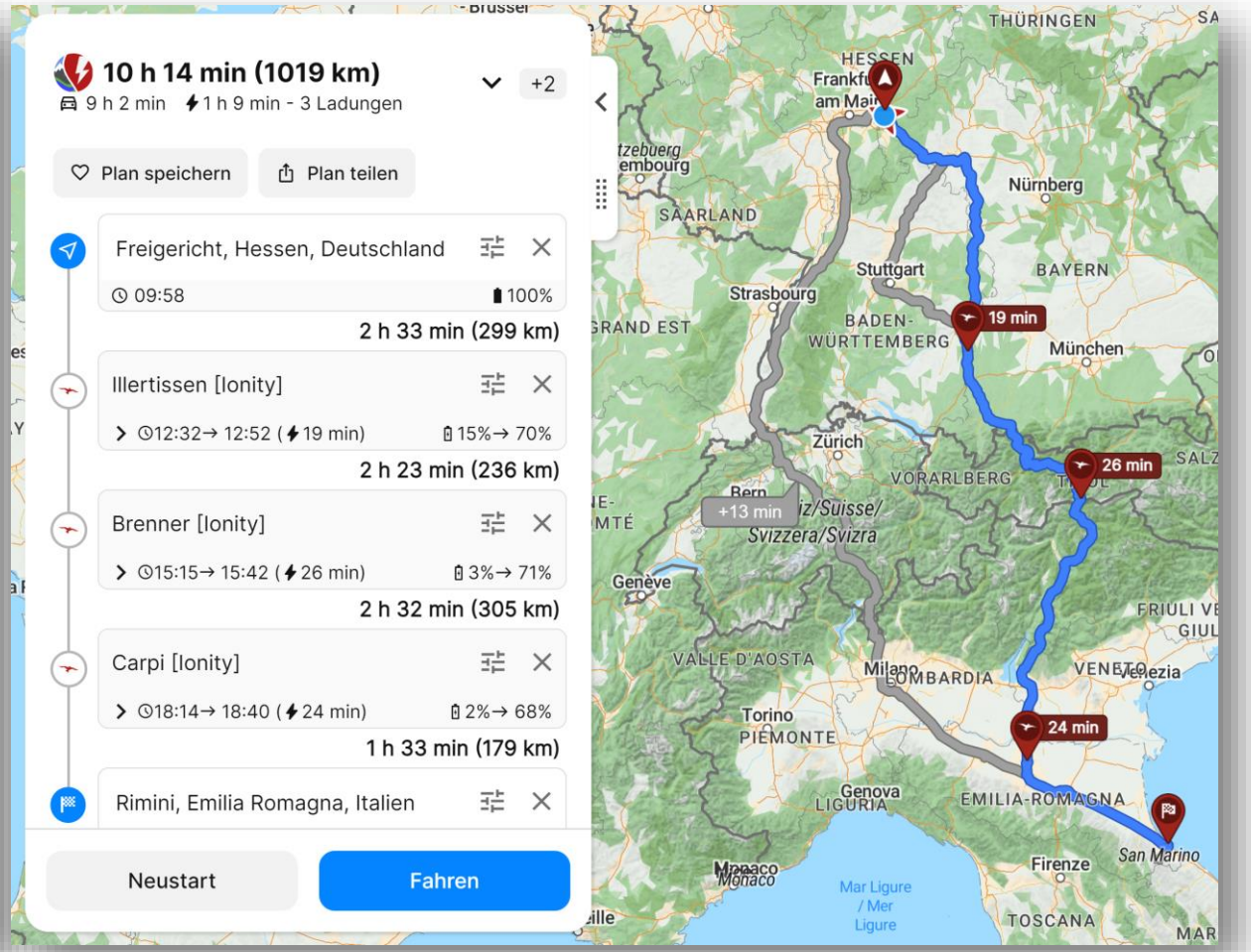
Energie Stammtisch Freigericht

Soweit wie das Ladenetz einen trägt: z.B. Freigericht >> Rimini

Tesla Model Y Allrad



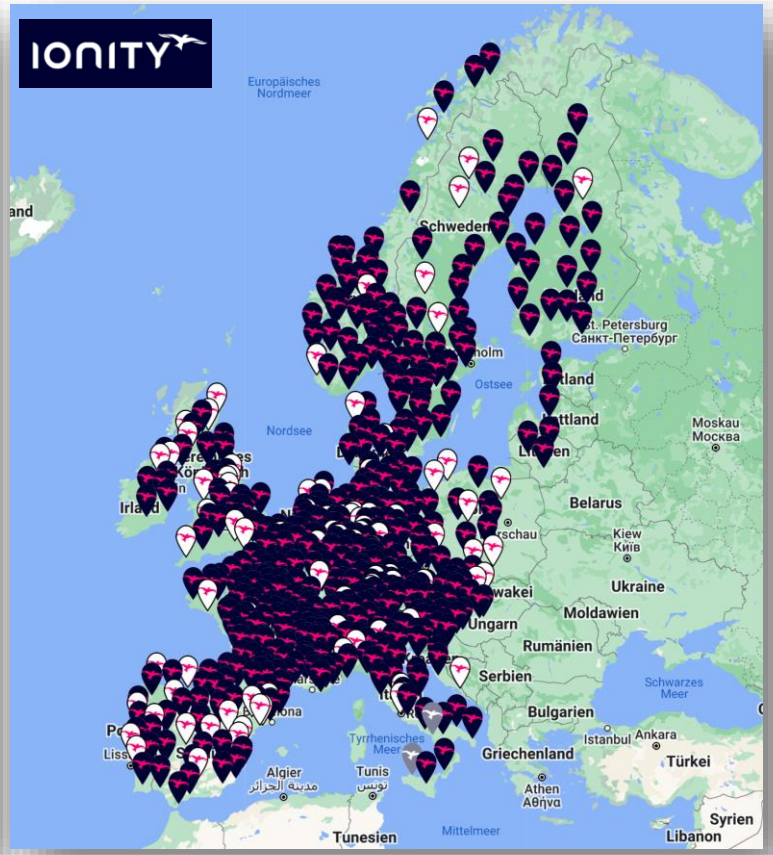
Volkswagen ID7 Pro



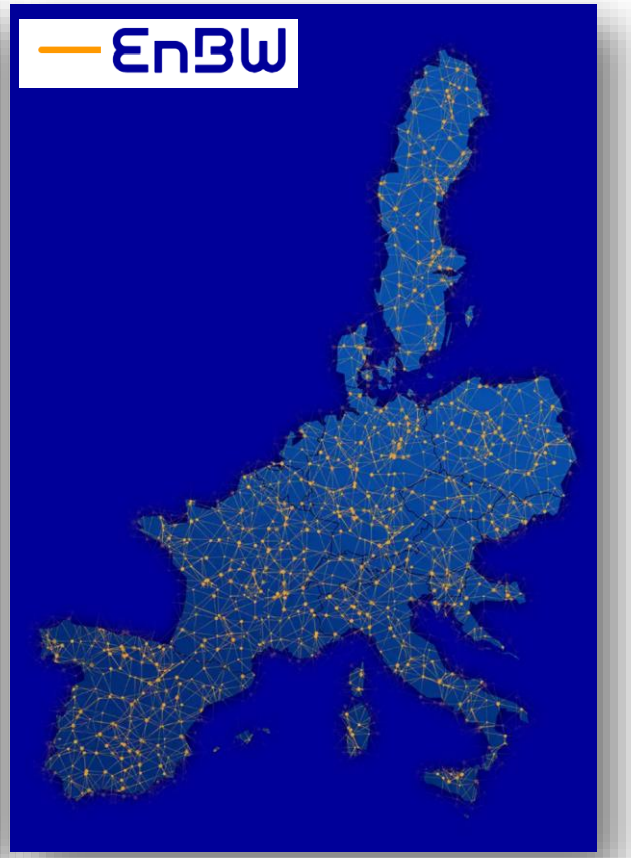
Energie Stammtisch Freigericht

Europäische Schnellladenetze

- Autocharge:
  Einstecken & Laden für Teslas
- Per App auch für alle offen



- Plug `n´ Charge (nur VW, Audi, Porsche, Mercedes Modelle)
- Per Karte / App für alle



- Autocharge: Einstecken & Laden für fast alle E-Autos (außer einige VW)
- Per Karte / App für alle

Energie Stammtisch Freigericht

Schnelles Laden ist wichtiger als Reichweite

Hohe Ladegeschwindigkeit

+

geringer Verbrauch

=

viele nachgeladene Fahr-km pro Minute

=

Stressfreie Langstrecke

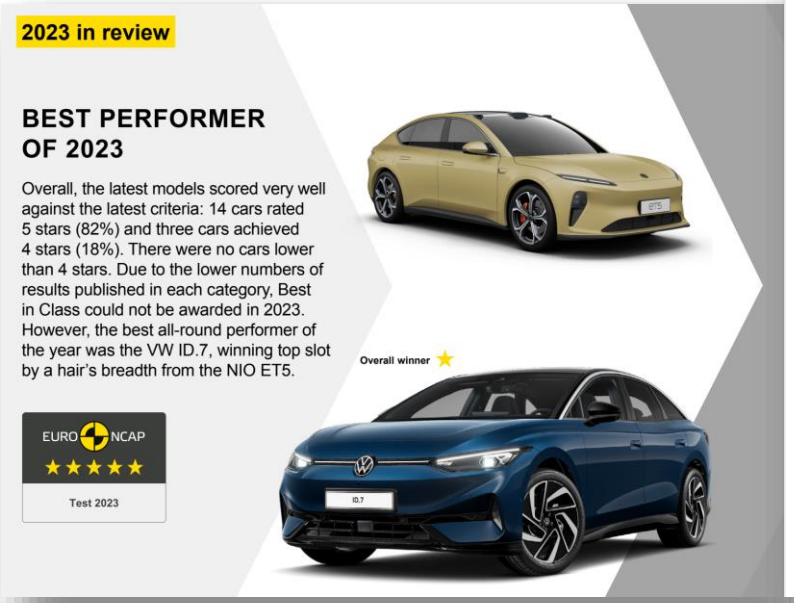
Automarke	Modell	Bruttolistenpreis abzgl. Rabatte auf Herstellerwebsite (Deutschland)	Reichweite WLTP [km]	Verbrauch nach WLTP im Fahren ohne Ladeverluste [kWh pro 100WLTP-km]	max. DC-Ladeleistung [kW]	max. DC-Ladeleistung [km nachgeladen / 10min]	vorkonditionieren für Schnellladen
Tesla	Model 3 LR AWD (18")	51.990 €	629	12,6	250	332	Ja
Hyundai	Ioniq 6 (77,4kwh RWD)	47.000 €	614	12,6	240	317	Ja
Hyundai	Ioniq 6 (77,4kwh AWD)	54.100 €	583	13,3	240	301	Ja
Tesla	Model Y LR AWD (19")	52.490 €	533	14,8	250	281	Ja
Kia	EV6 LR RWD	47.490 €	528	14,7	240	273	Ja
Hyundai	Ioniq 5 (77,4kwh/RWD)	51.800 €	507	15,3	240	262	Ja
Kia	EV6 LR AWD	51.490 €	506	15,3	240	261	Ja
Polestar	Polestar 2 LR SM	45.475 €	610	13,4	205	254	Ja
Volvo	XC40 Single Extended Range	53.000 €	571	13,1	200	254	Ja
Tesla	Model 3	42.990 €	513	11,2	170	253	Ja
Genesis	GV60 Sport	54.680 €	470	16,5	240	243	Ja
Hyundai	Ioniq 6 (53kwh RWD)	36.900 €	429	12,4	180	243	Ja
Volvo	C40 Single Extended Range	54.450 €	531	14,1	200	236	Ja
VW	ID7 Pro	52.235 €	621	12,4	175	235	Ja
Polestar	Polestar 2 LR DM	45.775 €	555	14,8	205	231	Ja
Polestar	Polestar 2 LR DM Perf.	52.275 €	555	14,8	205	231	Ja
Tesla	Model Y	44.990 €	455	13,2	170	215	Ja
VW	ID3 Pro S (4 Sitzer)	42.240 €	575	13,4	170	211	Ja
Fisker	Ocean Sport	46.980 €	464	16,2	200	206	Nein
Cupra	Born 77 170kW	47.250 €	552	13,9	170	203	Ja

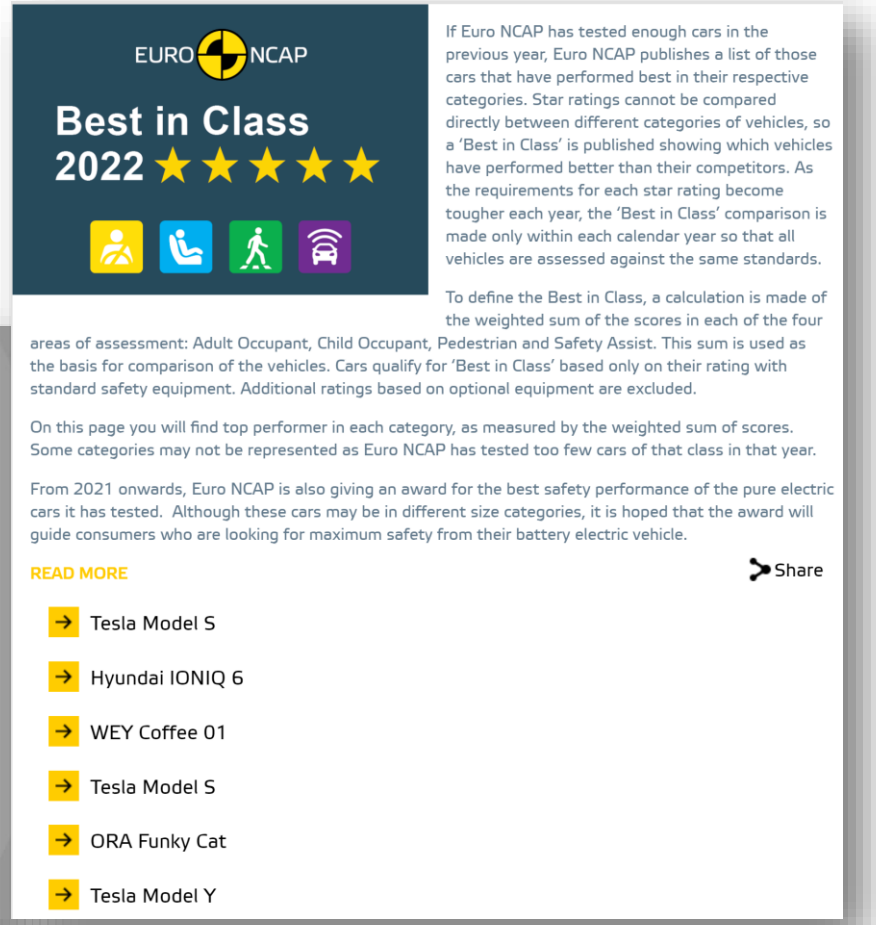
Langstreckensprinter unter 55.000€

Energie Stammtisch Freigericht

Fahrsicherheit Euro NCAP

- niedriger Schwerpunkt dank Batterie – geringe Tendenz für Überschlag
- Kein Motorblock dringt mehr in Passagierraum ein
- Batterie schützt Personeninnenraum dank Versteifung
- Moderne elektronische Sicherheitssysteme schützen Fahrer und Passanten



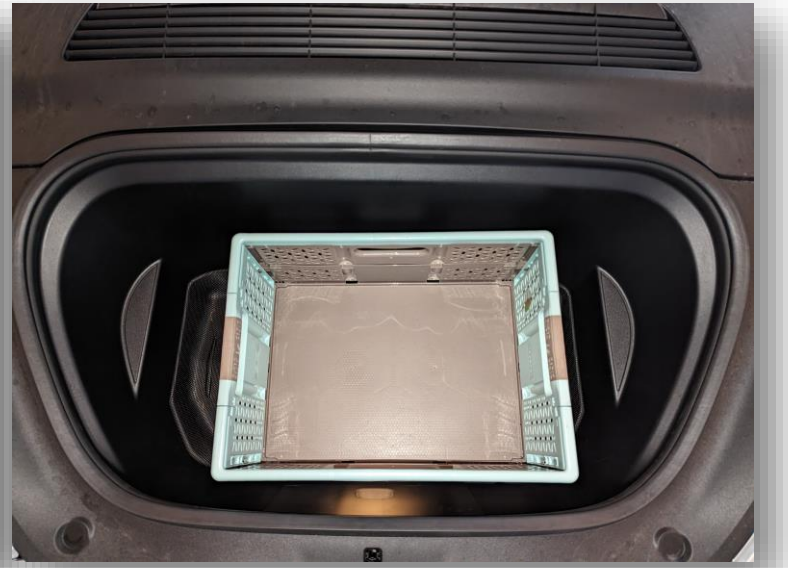


Energie Stammtisch Freigericht

Stauraum - was verändert sich?

- Mehr Platz im Passagierinnenraum (z.B. fehlender Kardantunnel)
- Je nach Modell zusätzlicher Stauraum unter Motorhaube und im Bereich des früheren Abgassystems

Kofferaum + Unterfach = z.B. 854l



Frontkofferraum z.B. 117l

Energie Stammtisch Freigericht

Stauraum - was verändert sich?

Neuwagen unter 55.000€ Kaufpreis

Kofferaumvolumen

Automarke	Modell	Bruttolistenpreis abzgl. Rabatte auf Herstellerwebsite (Deutschland)	Kofferaumvolumen [Liter]
Tesla	Model Y LR AWD (19")	52.490 €	854
Tesla	Model Y	44.990 €	854
Tesla	Model 3 LR AWD (18")	51.990 €	594
Tesla	Model 3	42.990 €	594
Škoda	Enyaq 85x	51.150 €	585
Škoda	Enyaq 85	48.900 €	585
Škoda	Enyaq 60	44.200 €	585
Škoda	Enyaq Coupé 85x	53.400 €	570
Škoda	Enyaq Coupé 85	51.150 €	570
Škoda	Enyaq Coupé 60	46.850 €	570
Mercedes	EQT	40.033 €	551
Ssangyong	Korando emotion	42.490 €	551
BYD	Atto 3	34.990 €	550
VW	ID5 GTX	50.505 €	549
VW	ID5 Pro	41.235 €	549
Peugeot	e-308 SW	45.765 €	548
Renault	Scenic E-Tech 220 Long Range	48.900 €	545
Renault	Scenic E-Tech 170 Comfort Range	41.400 €	545
VW	ID4 GTX	45.520 €	543
VW	ID4 Pro Performance	38.600 €	543

760l VW Tiguan Allspace
ca. 42-55.000€

640l Skoda Octavia Kombi
ca. 31-43.000€

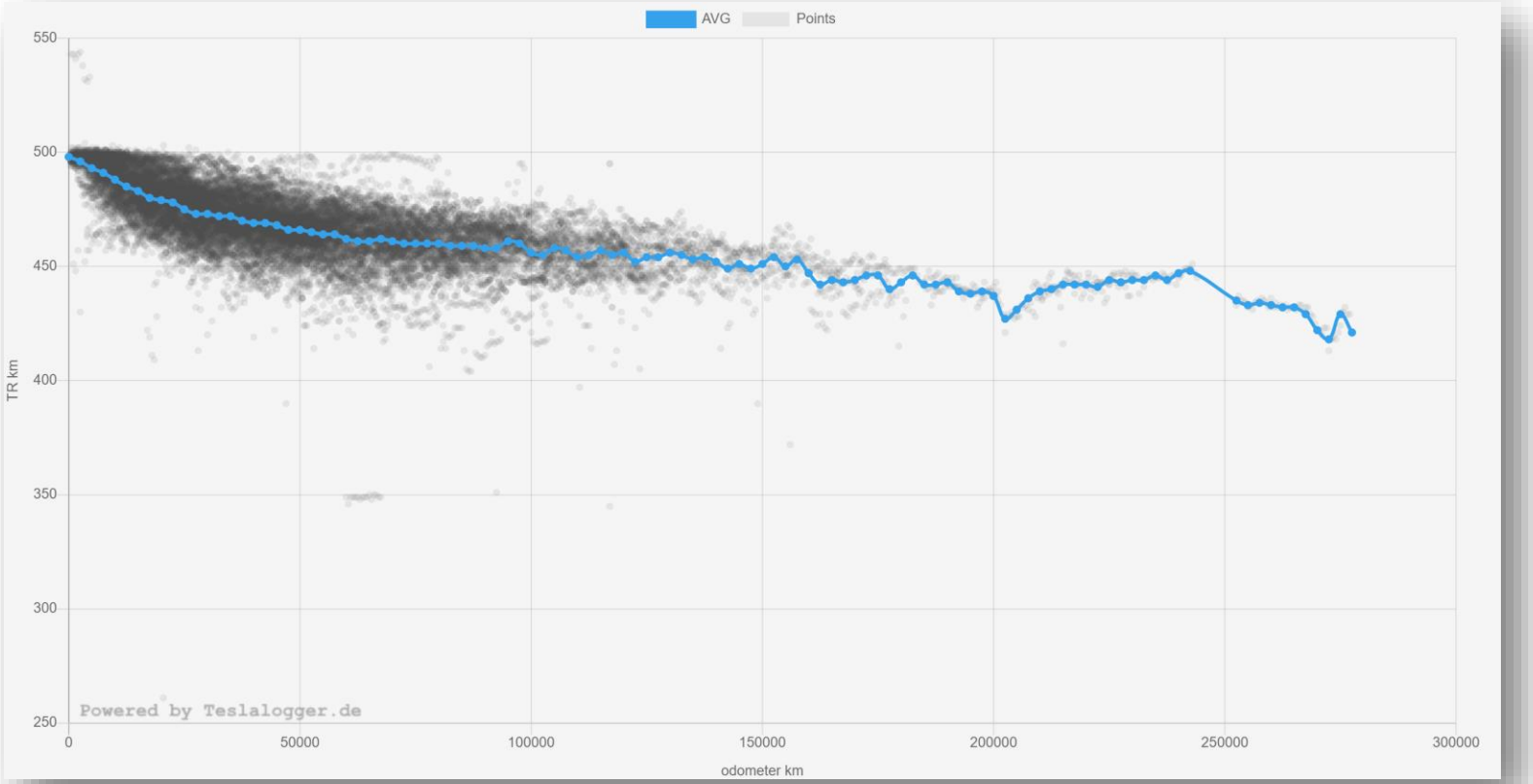
381l VW Golf 8
ca. 27-34.000€

Frunkvolumen (Front-Kofferaum)

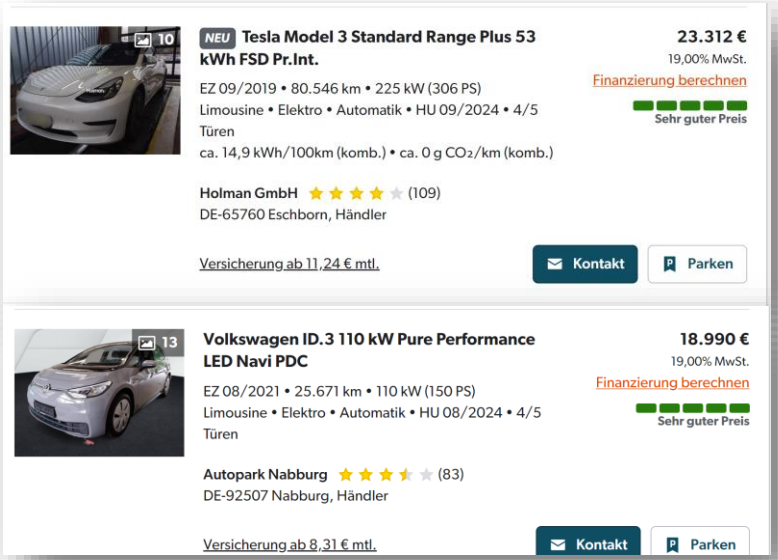
Automarke	Modell	Bruttolistenpreis abzgl. Rabatte auf Herstellerwebsite (Deutschland)	Kofferaumvolumen [Liter]	Frunkvolumen [Liter]
MG Motors	MG Marvel R	46.990 €	357	150
Ford	Mustang Mach-E	54.684 €	502	135
Tesla	Model Y LR AWD (19")	52.490 €	854	117
Tesla	Model Y	44.990 €	854	117
Tesla	Model 3 LR AWD (18")	51.990 €	594	88
Tesla	Model 3	42.990 €	594	88
Hyundai	Ioniq 5 (77,4kwh/RWD)	51.800 €	527	57
Hyundai	Ioniq 5 (58kwh/RWD)	36.900 €	527	57
BYD	Seal	41.990 €	402	53
BYD	Seal AWD	47.990 €	402	53
Kia	EV6 SR RWD	42.490 €	520	52
Kia	EV6 LR RWD	47.490 €	490	52
Genesis	GV60 Sport	54.680 €	432	50
Hyundai	Ioniq 6 (77,4kwh RWD)	47.000 €	401	45
Hyundai	Ioniq 6 (53kwh RWD)	36.900 €	401	45
Polestar	Polestar 2 LR SM	45.475 €	405	34
Polestar	Polestar 2 LR DM	45.775 €	405	34
Polestar	Polestar 2 LR DM Perf.	52.275 €	405	34
Polestar	Polestar 2 SR SM	41.775 €	405	34
Volvo	XC40 Single Extended Range	53.000 €	452	31
Volvo	XC40 Single	47.500 €	452	31

Energie Stammtisch Freigericht

Wie lange hält der Akku?



- Profitieren Sie von der Angst vor dem plötzlichen Batterietod



- >500.000km mit einem Akku
- >215.000km mit dem ersten Bremsbelag
- 300.000km ohne Ölwechsel

Energie Stammtisch Freigericht

Anhängelast?

Günstigste E-Autos mit Anhängelast

Automarke	Modell	Bruttolistenpreis abzgl. Rabatte auf Herstellerwebsite (Deutschland)	Reichweite WLTP [km]	zulässige Anhängelast laut Hersteller [kg]
Citroën	ë-C3 136	23.300 €	300	550
VW	ID4 Pure	32.600 €	364	1.200
MG Motors	MG ZS EV	33.990 €	320	500
MG Motors	MG 4 Standard	34.990 €	350	500
Hyundai	Kona 48	34.990 €	377	300
MG Motors	MG 5 Standard	35.490 €	320	500
Renault	Megane E-Tech Electric 130 Urban Range	35.600 €	292	500
Volvo	EX30 SR	36.590 €	344	1.000
Renault	Zoe E-Tech EV 50 hp110	36.840 €	386	750
Hyundai	Ioniq 5 (58kwh/RWD)	36.900 €	384	750
Hyundai	Ioniq 6 (53kwh RWD)	36.900 €	429	750
Renault	Zoe ZE50 R135 CCS	37.840 €	386	750
MG Motors	MG ZS EV	37.990 €	440	500
MG Motors	MG 5 Maximal	38.490 €	400	500
VW	ID4 Pro Performance	38.600 €	550	1.400
Renault	Megane E-Tech Electric 220 Comfort Range	39.900 €	421	900
MG Motors	MG 4 Comfort	39.990 €	450	500
Mercedes	EQT	40.033 €	278	1.500
Hyundai	Kona 64	40.190 €	514	750
Aiways	U5 XCite	40.247 €	410	1.500

Höchste Anhängelasten unter 55.000€

Automarke	Modell	Bruttolistenpreis abzgl. Rabatte auf Herstellerwebsite (Deutschland)	Reichweite WLTP [km]	zulässige Anhängelast laut Hersteller [kg]
Kia	EV6 LR RWD	47.490 €	528	1.800
Kia	EV6 LR AWD	51.490 €	506	1.800
Mercedes	EQA300 4matic	50.309 €	457	1.800
Mercedes	EQA350 4matic	52.188 €	457	1.800
Hyundai	Ioniq 5 (77,4kwh/RWD)	51.800 €	507	1.600
Genesis	GV60 Sport	54.680 €	470	1.600
Smart	#3 Pro+	43.490 €	435	1.600
Smart	#3 Premium	46.490 €	455	1.600
Smart	#3 Brabus	50.990 €	415	1.600
Smart	#1 Pro+	42.490 €	420	1.600
Smart	#1 Premium	44.990 €	440	1.600
Volvo	EX30 ER twin motor	48.490 €	450	1.600
Smart	#1 Pulse	46.490 €	400	1.600
Smart	#1 Brabus	48.990 €	400	1.600
Tesla	Model Y	44.990 €	455	1.590
Tesla	Model Y LR AWD (19")	52.490 €	533	1.590
Mercedes	EQT	40.033 €	278	1.500
Ssangyong	Korando emotion	42.490 €	339	1.500
Nissan	Ariya 87kwh	53.490 €	520	1.500
Volvo	XC40 Single	47.500 €	467	1.500
Volvo	XC40 Single Extended Range	53.000 €	571	1.500

- Anhängelasten steigen
- Große Batterie-variante für mehr Reichweite wählen – Verbrauch von 30-45kWh/100km möglich bei Wohnwagen
- Reisen mit Wohnwagen: Große Ladeparks anfahren, damit Laden ohne Abkoppeln möglich

Energie Stammtisch Freigericht

Was bedeutet der Umstieg finanziell für mich?

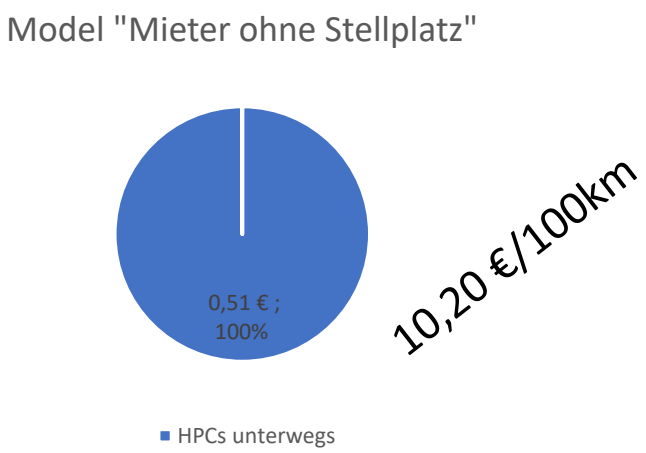
- Wieviel km fahre ich im Jahr Auto? Energiekosten?
- Was kostet mich das E-Auto über 10 Jahre?
- Was würde ein vergleichbarer Verbrenner kosten?

- Wie oft im Jahr fahre ich mehr als 300km am Tag? Welche Batteriegröße ist am sinnvollsten?

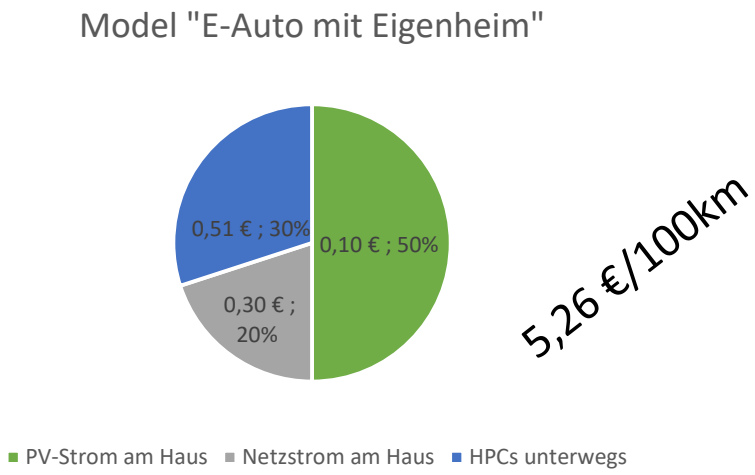
Energie Stammtisch Freigericht

Wie berechnet man die Energiekosten?

- Benzin:
  Mittl. Preis x Mittl. Verbrauch = 1,849€/l x 7,7 l/100km = 14,24€/100km
- E-Auto: Verbrauch 20kWh/100km – Kosten extrem abhängig, wo geladen



Nur Laden an Schnellladern:
ADAC ENBW + Tesla öffentlich
z.b. an Supermärkten



PV-Strom zu Gestehungskosten
Netzstrom (Winter) + ADAC ENBW
~ 26cent / kWh

1) https://de.statista.com/statistik/daten/studie/776/umfrage/durchschnittspreis-fuer-superbenzin-seit-dem-jahr-1972/#:~:text=Die%20Jahresdurchschnittspreise%20von%20Superbenzin%20(95,Superbenzin)%20184%2C9%20Cent. 1,849 €/l Benzin 2023
2) https://de.statista.com/statistik/daten/studie/484054/umfrage/durchschnittsverbrauch-pkw-in-privaten-haushalten-in-deutschland/ Benzin 7,7l/100km
3) E-Auto-Mieter: ADAC Mitglied mit ENBW: 100% am Schnellader am Supermarkt oder an Autobahn: 0,51€/kwh, 20kWh/100km
4) E-Auto Eigenheim: 0,1€/kWh PV-Strom zu 50%; 0,3€/kWh Netzsrom zu 20% und Schnellladen unterwegs zu 0,51€/kwh mit ADAC-ENBW oder öffentlichen Tesla Superchargern zu 30% aller Ladevorgänge; Effektivpreis: 26,3cent/kWh, 20kWh/100km

Energie Stammtisch Freigericht

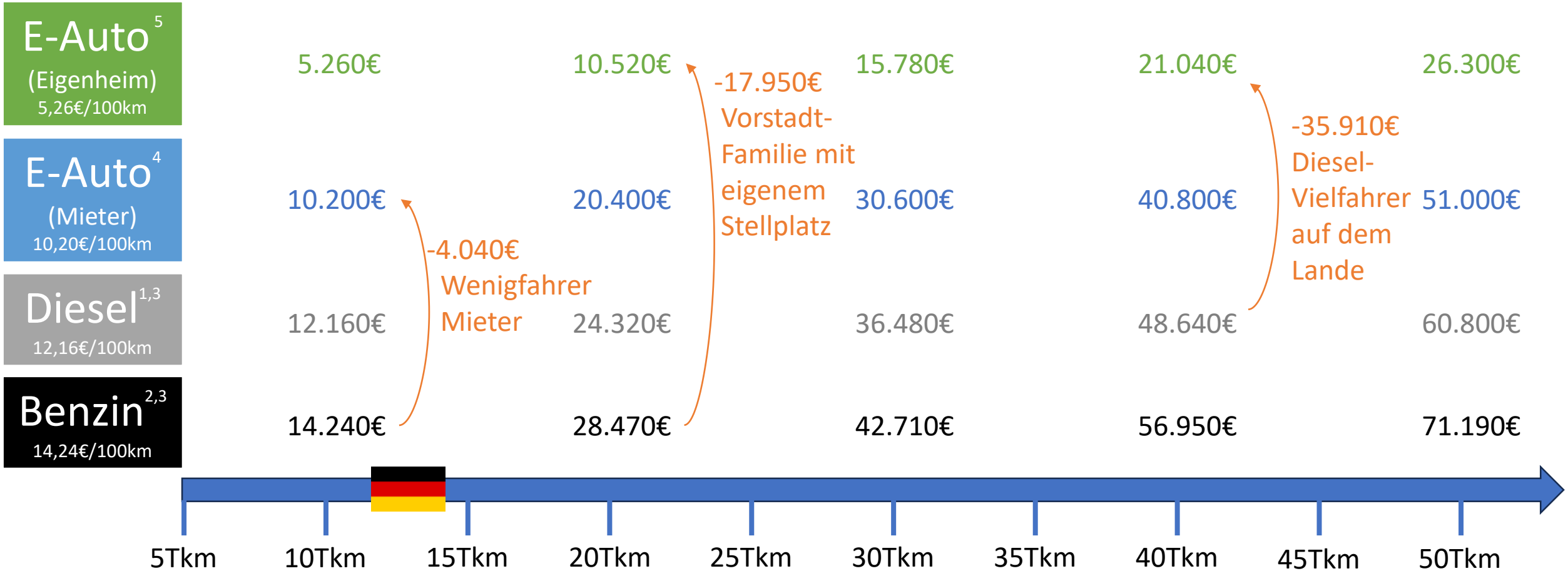
Wieviel km fahren Sie im Jahr?

	5Tkm	10Tkm	15Tkm	20Tkm	25Tkm	30Tkm	35Tkm	40Tkm	45Tkm	50Tkm
E-Auto[5] (Eigenheim) 5,26€/100km	526€	1052€	1578€	2104€	2630€					
E-Auto[4] (Mieter) 10,20€/100km	1020€	2040€	3060€	4080€	5100€					
Diesel[1,3] 12,16€/100km	1216€	2432€	3648€	4864€	6080€					
Benzin[2,3] 14,24€/100km	1424€	2847€	4271€	5695€	7119€					

1) https://de.statista.com/statistik/daten/studie/779/umfrage/durchschnittspreis-fuer-dieselkraftstoff-seit-dem-jahr-1950/: 1,737 €/l Diesel 2023
2) https://de.statista.com/statistik/daten/studie/776/umfrage/durchschnittspreis-fuer-superbenzin-seit-dem-jahr-1972/#:~:text=Die%20Jahresdurchschnittspreise%20von%20Superbenzin%20(95,Superbenzin)%20184%2C9%20Cent. 1,849 €/l Benzin 2023
3) https://de.statista.com/statistik/daten/studie/484054/umfrage/durchschnittsverbrauch-pkw-in-privaten-haushalten-in-deutschland/ Diesel 7,0l/100km & Benzin 7,7l/100km
4) E-Auto-Mieter: ADAC Mitglied mit ENBW: 100% am Schnellader am Supermarkt oder an Autobahn: 0,51€/kwh, 20kWh/100km
5) E-Auto Eigenheim: 0,1€/kWh PV-Strom zu 50%; 0,3€/kWh Netzsrom zu 20% und Schnellladen unterwegs zu 0,51€/kwh mit ADAC-ENBW oder öffentlichen Tesla Superchargern zu 30% aller Ladevorgänge; Effektivpreis: 26,3cent/kWh, 20kWh/100km

Energie Stammtisch Freigericht

Energiekosten über 10 Jahre



1) https://de.statista.com/statistik/daten/studie/779/umfrage/durchschnittspreis-fuer-dieselkraftstoff-seit-dem-jahr-1950/: 1,737 €/l Diesel 2023
2) https://de.statista.com/statistik/daten/studie/776/umfrage/durchschnittspreis-fuer-superbenzin-seit-dem-jahr-1972/#:~:text=Die%20Jahresdurchschnittspreise%20von%20Superbenzin%20(95,Superbenzin)%20184%2C9%20Cent. 1,849 €/l Benzin 2023
3) https://de.statista.com/statistik/daten/studie/484054/umfrage/durchschnittsverbrauch-pkw-in-privaten-haushalten-in-deutschland/ Diesel 7,0l/100km & Benzin 7,7l/100km
4) E-Auto-Mieter: ADAC Mitglied mit ENBW: 100% am Schnellader am Supermarkt oder an Autobahn: 0,51€/kwh, 20kWh/100km
5) E-Auto Eigenheim: 0,1€/kWh PV-Strom zu 50%; 0,3€/kWh Netzsrom zu 20% und Schnellladen unterwegs zu 0,51€/kwh mit ADAC-ENBW oder öffentlichen Tesla Superchargern zu 30% aller Ladevorgänge; Effektivpreis: 26,3cent/kWh, 20kWh/100km

Energie Stammtisch Freigericht

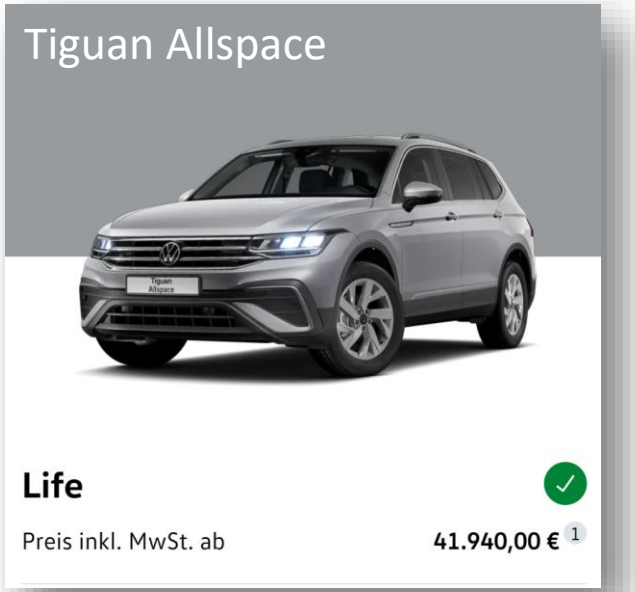
Kosten Neuwagen

- Preisbrecher mit 23.300Euro Citroen e-C3
- Ab 32.600 Euro Fahrzeuge, die Langstreckenfähig sind (VW ID3 & ID4)
- Ab 42.990Euro mit Sportwagen Fahrleistungen (Tesla Model 3)

Automarke	Modell	Bruttolistenpreis abzgl. Rabatte auf Herstellerwebsite (Deutschland)	Reichweite WLTP [km]	Verbrauch nach WLTP im Fahren ohne Ladeverluste [kWh pro 100WLTP-km]	vollausgestattete Sitze (bis zu)	weniger komfortable Zusatzsitze (bis zu / z.b. klass. Mittelsitz))	Kofferaumvolumen [Liter]	Frunkvolumen [Liter]	zulässige Anhängelast laut Hersteller [kg]	AC Ladestecker	DC Ladestecker	AC Ladeleistung Basisversion [kW]	max. DC-Ladeleistung [kW]	max. DC-Ladeleistung [km nachgeladen / 10min]
Dacia	Spring Electric 45	12.550 €	230	11,9	4	0	290	0	0	Typ 2	CCS	6,6 (1ph32A)	30	42
Dacia	Spring Extreme Electric 65	14.550 €	220	12,5	4	0	290	0	0	Typ 2	CCS	6,6 (1ph32A)	30	40
Citroën	ë-C3 136	23.300 €	300	14,7	4	1	310	0	550	Typ 2	CCS	7,4 (1ph32A)	100	114
Fiat	500e (24kWh)	24.490 €	190	11,2	4	0	185	0	0	Typ 2	CCS	11	50	74
Fiat	500e (24kWh) 3+1	25.490 €	190	11,2	4	0	185	0	0	Typ 2	CCS	11	50	74
Fiat	500e (24kWh) cabrio	27.490 €	190	11,2	4	0	185	0	0	Typ 2	CCS	11	50	74
Nissan	Leaf 2	27.687 €	270	14,4	4	1	435	0	0	Typ 2	Chademo	6,6 (1ph32A)	50	58
Renault	Twingo Electric	28.000 €	190	11,2	4	0	174	0	0	Typ 2	n.v.	22	n.v.	
BYD	Dolphin	29.990 €	427	14,1	4	1	345	0	0	Typ 2	CCS	11	88	104
Fiat	500e (42kWh)	29.990 €	312	12,0	4	0	185	0	0	Typ 2	CCS	11	85	118
Fiat	500e (42kWh) 3+1	31.990 €	307	12,1	4	0	185	0	0	Typ 2	CCS	11	85	117
VW	ID4 Pure	32.600 €	364	14,3	4	1	543	0	1.200	Typ 2	CCS	11	115	134
VW	ID3 Pro	32.975 €	435	13,3	4	1	385	0	0	Typ 2	CCS	11	120	150
Fiat	500e (42kWh) Cabrio	32.990 €	303	12,3	4	0	185	0	0	Typ 2	CCS	11	85	115
MG Motors	MG ZS EV	33.990 €	320	15,7	4	1	448	0	500	Typ 2	CCS	6,6 (1ph32A)	92	98
Opel	Corsa-e	34.650 €	348	13,5	4	1	267	0	0	Typ 2	CCS	11	100	123
BYD	Atto 3	34.990 €	420	14,4	4	1	550	0	0	Typ 2	CCS	11	88	102
Hyundai	Kona 48	34.990 €	377	12,8	4	1	466	27	300	Typ 2	CCS	11	74	96
MG Motors	MG 4 Standard	34.990 €	350	14,6	4	1	363	0	500	Typ 2	CCS	6,6 (1ph32A)	88	101
Peugeot	e-208	35.425 €	363	12,9	4	1	265	0	0	Typ 2	CCS	11	100	129
MG Motors	MG 5 Standard	35.490 €	320	15,7	4	1	479	0	500	Typ 2	CCS	11	87	92
Renault	Megane E-Tech Electric 130 Urban Range	35.600 €	292	13,7	4	1	440	0	500	Typ 2	CCS	22	85	103
Mazda	MX-30	35.990 €	200	16,0	4	1	366	0	0	Typ 2	CCS	6,6 (1ph32A)	50	52
Fiat	600e	36.490 €	409	12,5	4	1	360	0	0	Typ 2	CCS	11	100	134
Volvo	EX30 SR	36.590 €	344	14,2	4	1	318	7	1.000	Typ 2	CCS	11	134	157
Renault	Zoe E-Tech EV 50 hp110	36.840 €	386	13,5	4	1	295	0	750	Typ 2	CCS	22	50	62
Hyundai	Ioniq 6 (53kwh RWD)	36.900 €	429	12,4	4	1	401	45	750	Typ 2	CCS	11	180	243
Hyundai	Ioniq 5 (58kwh/RWD)	36.900 €	384	15,1	4	1	527	57	750	Typ 2	CCS	11	180	199
Smart	#1 Pro	37.490 €	310	15,2	4	1	323	15	0	Typ 2	CCS	7,2 (1ph32A)	130	143
Renault	Zoe ZE50 R135 CCS	37.840 €	386	13,5	4	1	295	0	750	Typ 2	CCS	22	50	62
Abarth	500e	37.990 €	242	15,4	4	0	185	0	0	Typ 2	CCS	11	85	92
MG Motors	MG ZS EV	37.990 €	440	15,9	4	1	448	0	500	Typ 2	CCS	11	92	97
Opel	Corsa-e Long Range	38.045 €	401	12,7	4	1	267	0	0	Typ 2	CCS	11	100	131
MG Motors	MG 5 Maximal	38.490 €	400	15,3	4	1	479	0	500	Typ 2	CCS	11	87	95

Energie Stammtisch Freigericht

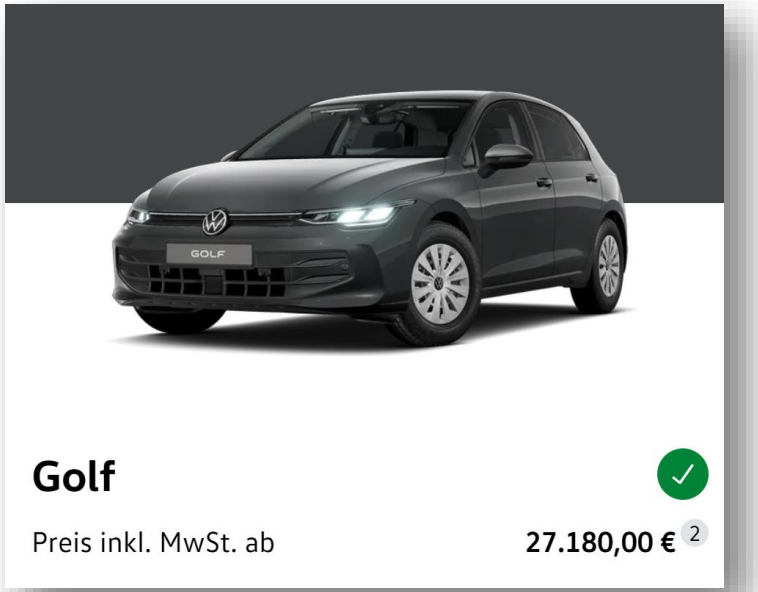
Kosten Neuwagen

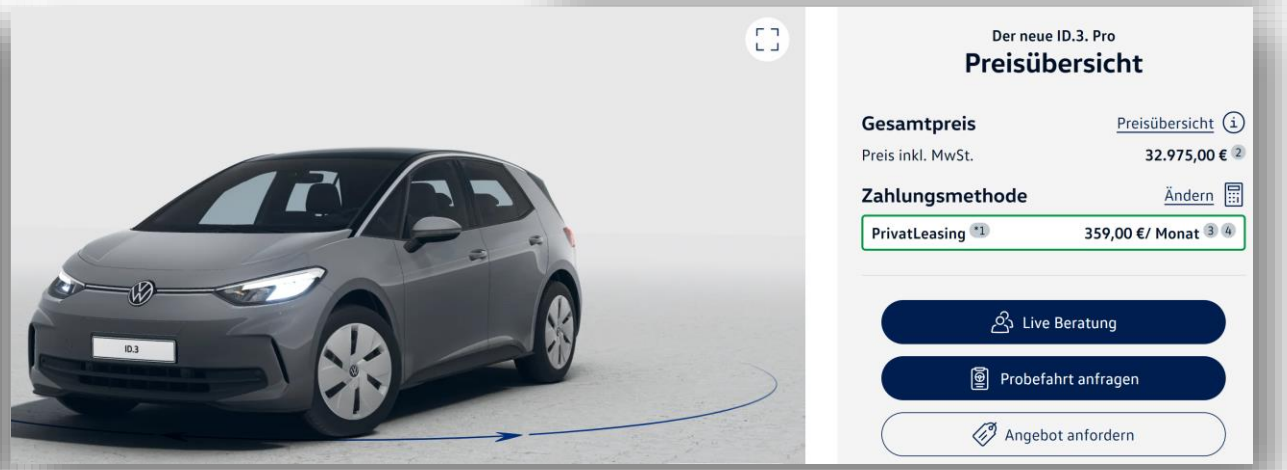


Unterschied

3.050€

5.795€





Energie Stammtisch Freigericht

Für wen rechnet sich ein E-Auto?

- Abwarten bis Autoinvestition sowieso ansteht
- Rentabilität über 10 Jahre gerechnet
- Wartungskostenvorteil der E-Autos:
  ca. 0,02€/km (Praxisdaten Ford Focus Kombi vs Tesla Model 3)
- egal ob Gebrauchter oder Neuwagen: Kaufpreisdifferenz zw. 3.000-8.000€

E-Auto kostet um	**3.050 € mehr als Verbrenner**

Rentabilität gegenüber Benziner	Jahresfahrleistung [km]	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000	45000	50000
	E-Auto (Eigenheim)	2.459 €	7.968 €	13.477 €	18.986 €	24.495 €	30.004 €	35.513 €	41.022 €	46.531 €	52.040 €
	E-Auto Mieter ohne Stellplatz	- 11 €	3.028 €	6.067 €	9.106 €	12.145 €	15.184 €	18.223 €	21.262 €	24.301 €	27.340 €

Rentabilität gegenüber Diesel	Jahresfahrleistung [km]	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000	45000	50000
	E-Auto (Eigenheim)	1.424 €	5.898 €	10.372 €	14.846 €	19.320 €	23.794 €	28.268 €	32.742 €	37.216 €	41.690 €
	E-Auto Mieter ohne Stellplatz	- 1.046 €	958 €	2.962 €	4.966 €	6.970 €	8.974 €	10.978 €	12.982 €	14.986 €	16.990 €

Energie Stammtisch Freigericht

Zusammenfassung

- Die sichersten Autos laut NCAP sind E-Autos
- Reisen in ganz Europa mit dem E-Auto dank Ladenetzwerken möglich
- E-Autos bieten sehr viel Stauraum
- E-Autos kosten in der Anschaffung noch mehr – sind aber über 10 Jahre in den Gesamtkosten in der Regel deutlich günstiger:

1. E-Autos sind je nach Modell im Vergleich zum Verbrenner ab 5.000-10.000km Jahresfahrleistung günstiger

2. Für Mieter ohne eigenen Stellplatz gilt dies erst ab 10.000-15.000km Jahresfahrleistung

Energie Stammtisch
Freigericht

„Das Auto ist eine vorübergehende Erscheinung. Ich glaube an das Pferd“

Kaiser Wilhelm II