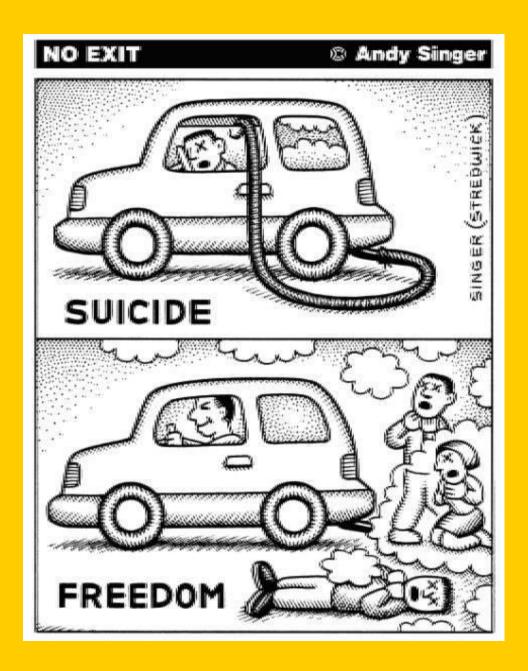


Die Zukunft des motorisierten Individualverkehrs Potentiale der Elektromobilität

Matthias Vogt, ADAC e.V., Technikzentrum Landsberg | 17.09.2024

Mobilität im Wandel



"Das Auto ist eine vorübergehende Erscheinung. Ich glaube an das Pferd." Kaiser Wilhelm II. (angeblich)

Vor- und Nachteile von Pferden

Vorteile:

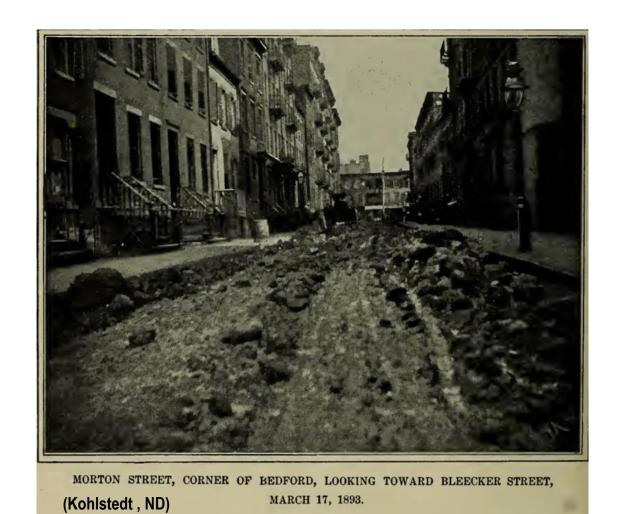
- 1. Pferde kommen mit den **schrecklichen Feldwegen** zurecht, die es damals gab.
- 2. Extrem billiger und hocheffizienter "Energienutzer". Der Energieeinsatz von Pferden betrug etwa 2 Hektar Heu und Getreide pro Pferd, und ihre Leistung (Zugkraft) erreichte eine Effizienz von 15 bis 20 Prozent oder mehr als das Dreifache einer kohlebetriebenen Maschine (Nikiforuk, 2013).

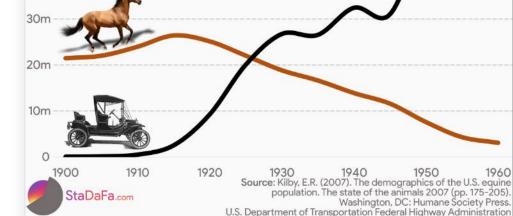
"Sie ernähren sich selbst, kontrollieren sich selbst, erhalten sich selbst und reproduzieren sich selbst. Sie gehen jedoch viel sparsamer mit der Energie um, die sie aus einer bestimmten Menge an Brennstoff gewinnen können, als jede andere existierende Form von Motoren."

Nachteile:

- zwischen 20 und 50 Pfund Mist und eine Gallone Pisse auf den Straßen pro Pferd. Im Jahr 1900 bei 100.000 Pferden in New York täglich 1.200 Tonnen Pferdemist, der vollständig zusammengefegt und entsorgt werden musste
- 2. Die Tonnen von Mist lockten Nagetiere und Fliegen an
- 3. Allgegenwärtige Schicht aus Mist, die an den Schuhen klebte, vom Wind getragen wurde und in die Wasserversorgung sickerte.
- 4. Im Jahr 1880 starben in New York City 15.000 Pferde auf den Straßen, das heißt **41 tote Pferde pro Tag** (die entfernt werden mussten).
- 5. Ein Ort, um die über 100.000 Pferde, die in New York unterwegs waren, unterzubringen und ihnen Futter zu geben

Das Auto löst das Pferd ab





50m

Replacement of horses by cars

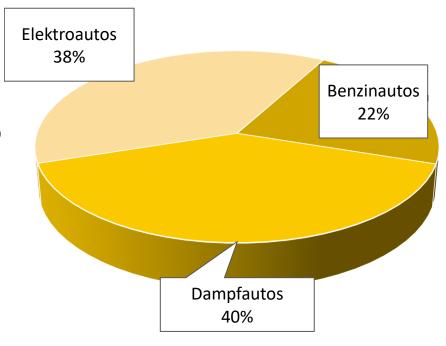
Antriebsdiskussion um 1900

1. Dampfantrieb ist für schwere Lastwagen geeignet

2. Benzinautos sind ein Spielzeug für Reiche, die das Auto außerhalb der Stadt nutzen – und hat genauso wie das Fahrrad wenig Zukunft.

3. Der Elektroantrieb hingegen wird sich für den Stadtbetrieb aufgrund des ständigen Stop and Go Betrieb durchsetzen. Einsatzgebiete sind Lieferwagen, Ärztewagen, Hotelbusse (100% elektrisch in Zürich)

Motorisierung in USA 1900



"Nachteile" von Elektroautos

- geringe Reichweite, lange Ladezeiten
- zu wenig Ladeinfrastruktur
- zu teuer
- (Kleine Modellauswahl)
- Einschränkungen bei der Nutzung und den Sonderausstattungen (z.B. AHK)
- Ladesäulenverfügbarkeit und –zuverlässigkeit
- Bedienung und Tarife an Ladesäulen
- Laden zuhause oder beim Arbeitgeber nicht für alle möglich
- Verlängerung von Reisezeiten

"Mythen und Legenden"

- "Unsicher, brandgefährlich"
- "sind leise und deswegen gefährlich
- "Es gibt nicht genug Strom"
- "Die Stromnetze brechen zusammen!"
- "Elektroautobatterien sind Sondermüll!"
- "Elektromobilität vernichtet Arbeitsplätze"
- "Elektroautos sind langsam"
- "Es gibt gar nicht genügend Rohstoffe für alle Fahrzeuge weltweit!"
- "Die Gewinnung von Rohstoffen für Batterien ist schmutzig!"

Änderung von Gewohnheiten?

"Die Menschen gehen lieber zugrunde, als dass sie ihre Gewohnheiten ändern"

LEO Tolstoi, russischer Schriftsteller 1828-1910

Ist der Nutzer bereit sich zu ändern?



Eigentlich ist es gar nicht so schwer...



Mobilität im Wandel aktuell

VW-Chef H. Diess warnt am 16.01.20 vor Autokrise

Meine Damen und Herren,

Die Welt ist in Bewegung.

Politisch wie technologisch leben wir in einer unglaublich dynamischen Zeit. Eine Zeitenwende steht vor uns - von der Dimension der industriellen Revolution.

Und Volkswagen steht mitten im Sturm der beiden größten Transformationsprozesse:

- Der Klimawandel und der damit verbundene Innovationsdruck zum emissionsfreien Fahren.
- Und die Digitalisierung, die das Produkt Automobil grundlegend verändert

"Der Sturm geht jetzt erst los."

Im jetzigen Tempo werde es "sehr eng"

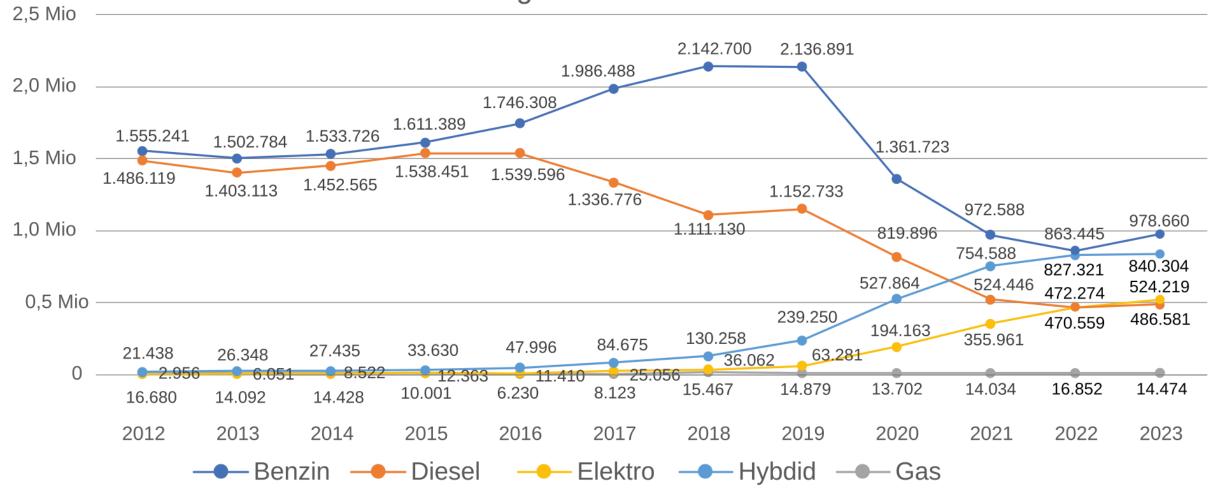
"Uns fehlt Schnelligkeit und Mut"

"Erfolg der Software entscheidet über unsere Zukunft"

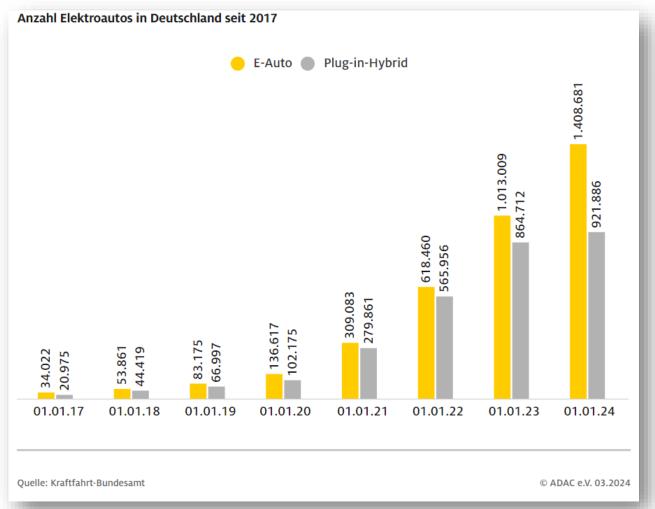
Die Zeit klassischer Automobilhersteller ist vorbei.

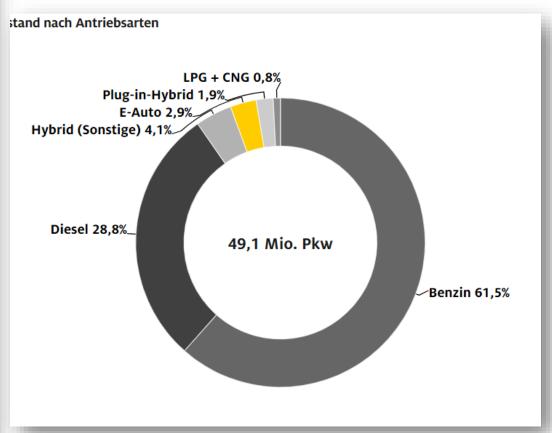
Zulassungszahlen nach Antriebsart seit 2012

Neuzulassungen nach Antriebsart



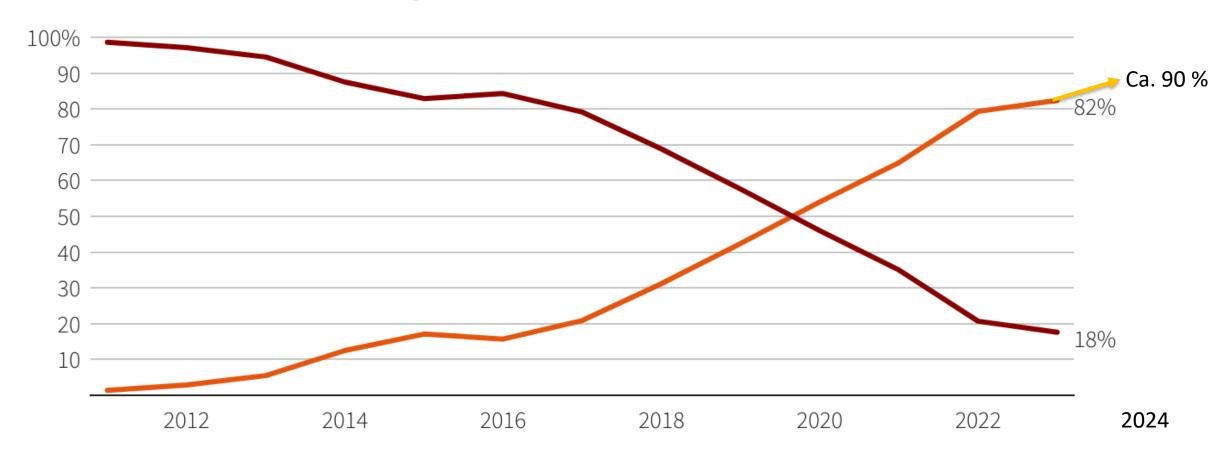
Fahrzeugbestand





Norwegen Neufahrzeugzulassungen

— Electric — Diesel & petrol, including hybrids



Source: Norwegian Road Federation (OFV) | Reuters, Jan 2, 2024 | By Victoria Klesty

Disruptiver Wandel geht schneller als man denkt





Leading Market Disruption- Copyright © 2001-2014 by Tony Seb





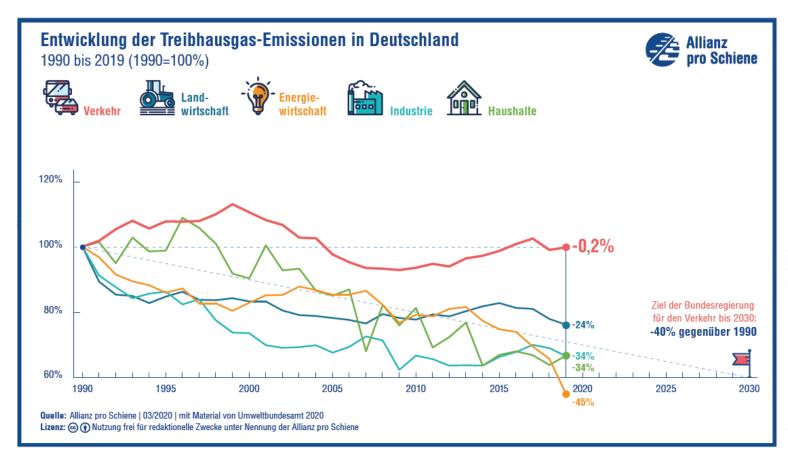
17

Potentiale von Elektroautos

Vorzüge und Potentiale von Elektroautos (BEV)

- ✓ Lokal emissionsfrei keine Abgase
- ✓ CO2 Reduktion Potential abhängig vom Strommix
- ✓ Leise
- ✓ Komfortabel, keine Vibration und Ruckeln
- ✓ spontaner Antritt / Fahrspaß
- ✓ Effizient
- ✓ Bremsen = Energierückgewinnung
- ✓ Weniger Wartung
- ✓ Geringere Betriebskosten

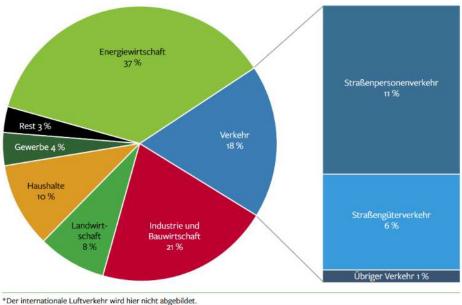
Der Verkehrssektor auf gleichem Niveau wie 1990



Ziel der Bundesregierung bis:

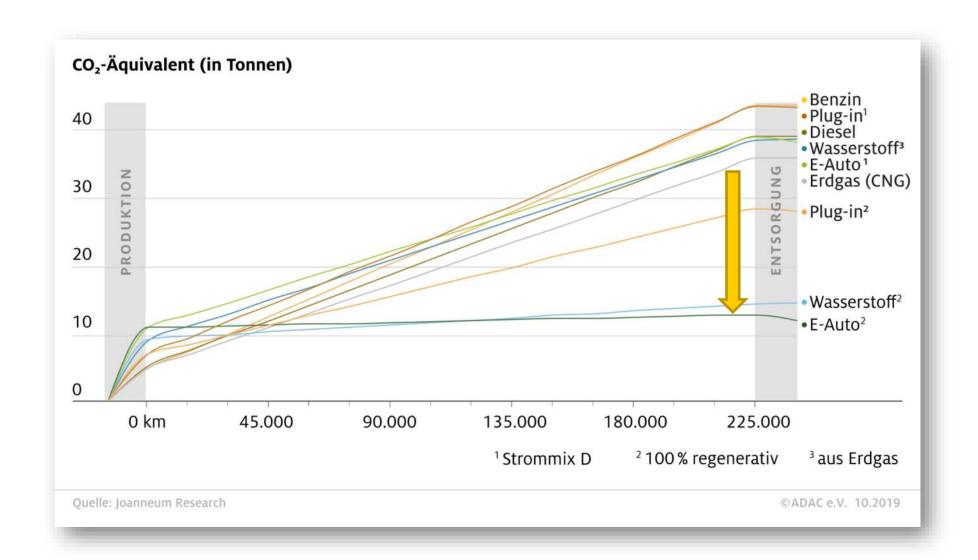
2020: - 40% 2030: - 55 %

2050: "weitestgehend treibhausneutral"



SRU 2017; Datenquelle: EEA 2017

Elektromobilität auf absehbare Sicht einzige Option um signifikant CO2 zu reduzieren



Wann ist ein E-Auto Langstreckentauglich?

Gesamtreichweite

=

90 % der Erstreichweite + nachgeladene Reichweite in 20 Minuten

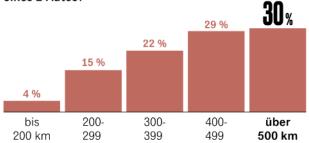
| Langstreckentauglichkeit | Autobahn-Gesamtreichweite mit 20 Min Ladedauer | | | |
|--|--|--|--|--|
| Voll langstreckentauglich | > 750 km | | | |
| langstreckentauglich | 600 – 750 km | | | |
| Langstreckentauglich mit etwas mehr Ladezeit | 500 – 600 km | | | |
| bedingt langstreckentauglich | 400 – 500 km | | | |
| Kaum langstreckentauglich | < 400 km | | | |

Reichweite: Top 20 Langstreckenautos

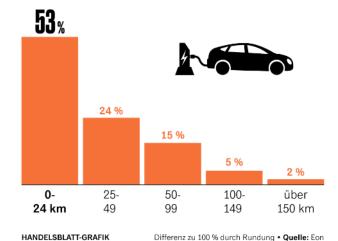
Flottenmanagement

Hoher Anspruch

Was wäre für Sie eine akzeptable Reichweite eines E-Autos?



Wie weit fahren Sie durchschnittlich pro Tag mit dem Auto?

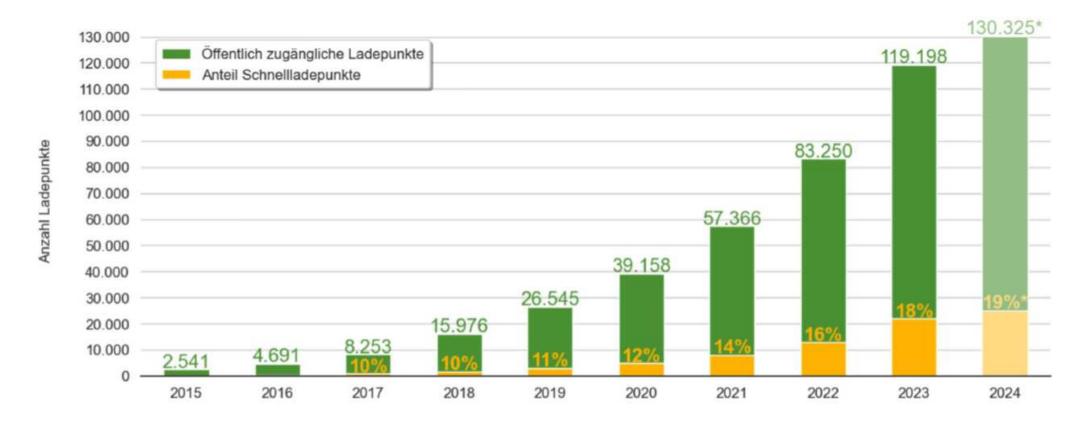


| | | Total Range | Ramge (100 to 10%) [km] | recharged in 20 min [km} | Ecotest Range in [km] |
|----|---|-------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Hyundai IONIQ 6 77,4 kWh RWD | 931 | 502 | 429 | 558 |
| 2 | Lucid Air Grand Touring | 859 | 550 | 309 | 611 |
| 3 | BMW iX xDrive50 108,8 kWh | 835 | 553 | 282 | 614 |
| 4 | Mercedes-Benz EQS 450+ 107,8 kWh | 825 | 521 | 304 | 579 |
| 5 | Mercedes-Benz EQE SUV 350+ | 806 | 503 | 303 | 559 |
| 6 | Polestar 2 Long Range Single Motor 82 kWh | 801 | 481 | 320 | 534 |
| 7 | NIO ET5 Touring 100 kWh | 792 | 466 | 326 | 518 |
| 8 | Hyundai IONIQ 5 77,4 kWh RWD | 78 6 | 423 | 363 | 470 |
| 9 | Mercedes-Benz EQE 350+ RWD | 783 | 480 | 303 | 533 |
| 10 | Hyundai IONIQ 6 77,4 kWh AWD | 782 | 422 | 360 | 469 |
| 11 | Mercedes-Benz EQS 580 107,8 kWh | 782 | 488 | 294 | 542 |
| 12 | BMW i7 xDrive60 | 780 | 491 | 289 | 546 |
| 13 | Tesla Model X | 763 | 476 | 287 | 529 |
| 14 | Volvo XC40 Recharge Single Motor 79 kWh | 750 | 450 | 300 | 500 |
| 15 | Tesla Model S | 743 | 459 | 284 | 510 |
| 16 | BMW i5 eDrive40 | 743 | 453 | 290 | 503 |
| 17 | Hyundai IONIQ 5 77,4 kWh AWD | 730 | 393 | 337 | 437 |
| 18 | BMW i4 eDrive40 80,7 kWh | 721 | 444 | 277 | 493 |
| 19 | VW ID.7 Pro | 711 | 437 | 274 | 486 |
| 20 | NIO ET5 100 kWh | 701 | 481 | 220 | 534 |

Ladeinfrastruktur

— AKTUALISIERTER BESTAND PRO JAHR INKL. ANTEIL SCHNELLLADEPUNKTE





Kostenvergleich – es kommt drauf an

Kleine E-Autos zu teuer! Größere Fahrzeuge häufig E-Autos günstiger

| Opel Corsa Electric (50 kWh) Yes | 100 | E | 29.990 | 67,4 | 50,9 | 42,5 | 33,8 |
|---|-----|----|--------|-------|-------|------|------|
| Opel Corsa 1.2 | 55 | S | 20.300 | 57,4 | 43,9 | 37,9 | 31,2 |
| Opel Astra 1.5 Diesel Enjoy Automatik | 96 | D | 32.660 | 80,2 | 58,7 | 48,3 | 37,5 |
| Tesla Model 3 | 208 | E | 42.990 | 92,7 | 67,8 | 55,2 | 43,2 |
| Peugeot 508 1.2 PureTech 130 Allure EAT8 | 96 | S | 44.850 | 99,0 | 72,5 | 59,8 | 46,7 |
| Peugeot 508 1.5 BlueHDi 130 Allure EAT8 | 96 | D | 47.650 | 99,7 | 72,0 | 58,6 | 45,3 |
| Tesla Model Y Maximum Range AWD | 378 | E | 54.990 | 110,7 | 81,2 | 66,5 | 52,2 |
| Mercedes-Benz GLB 35 AMG Advanced Plus 4MATIC SPEEDSHIFT DCT 8G | 235 | SP | 69.175 | 131,7 | 98,7 | 82,7 | 67,5 |
| BMW X3 M40d xDrive Steptronic | 250 | D | 79.900 | 156,2 | 115,5 | 95,4 | 76,5 |
| Audi Q4 45 e-tron | 210 | Е | 52.950 | 108,0 | 80,0 | 66,6 | 52,4 |
| Audi Q5 Sportback 40 TFSI advanced quattro S tronic | 150 | S | 53.550 | 120,7 | 89,6 | 75,3 | 60,0 |
| Audi Q5 Sportback 35 TDI advanced quattro S tronic | 120 | D | 53.550 | 119,6 | 86,8 | 71,2 | 55,3 |
| VW ID.4 Pure | 125 | E | 40.335 | 87,8 | 64,4 | 53,9 | 42,1 |
| VW Tiguan Allspace 1.5 TSI OPF Life | 110 | S | 41.940 | 87,0 | 65,3 | 55,4 | 45,2 |
| VW Tiguan Allspace 2.0 TDI SCR Life DSG | 110 | D | 47.710 | 98,5 | 72,3 | 60,1 | 47,5 |

Welche Probleme löst ein E-Auto nicht?

- Verkehrsaufkommen, Staus
- Parkplatzprobleme
- > Flächenbedarf
- > Unfälle

Autonomes Fahren – the next big thing?

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

