



Kraichtaler Klimatag, 21. Mai 2022

Zwei Kurz-Vorträge zur Elektro-Mobilität:

14:15 Uhr: Elektromobilität – wie geht das eigentlich ?

**16:45 Uhr: E-Mobilität mit erneuerbaren Energien -
ein Beitrag zum Klimaschutz**

Kurze Vorstellung:



Volker Behrens, Jahrgang 1956

Bretten, verheiratet, 2 Kinder, 3 Enkel

Physiker, Dr.rer.nat.

1986-2021 in der industriellen Forschung & Entwicklung

jetzt in Rente & Beratertätigkeit

BehrensVolker@web.de

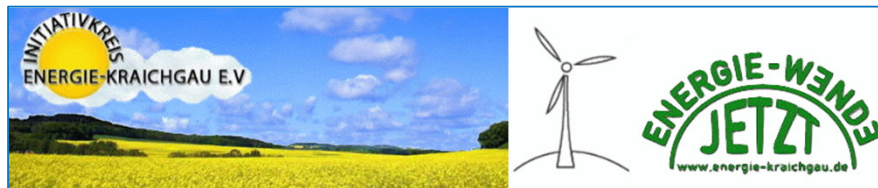
**Seit Frühjahr 2017 fahren
wir ein E-Auto (Renault ZOE)
– und sind sehr zufrieden !**





Warum ?

Aktiver Klimaschutz und Verantwortung für die Zukunft der Kinder und Enkel !
Und aktuell überdeutlich: mit fossilen Energieträgern von autokratischen Ländern unterstützen wir deren Unterdrückung, Kriege (Ukraine, Jemen, ...) und Umweltzerstörung.



Initiativkreis Energie Kraichgau e.V.

**Ziel: Umstellung auf 100% Erneuerbare Energien
in allen Bereichen – so schnell wie möglich
gegründet 2003, als gemeinnützig anerkannt**

www.energie-kraichgau.de



**NABU Bretten
Arbeitskreis Klimaschutz**

www.nabu-bretten.de



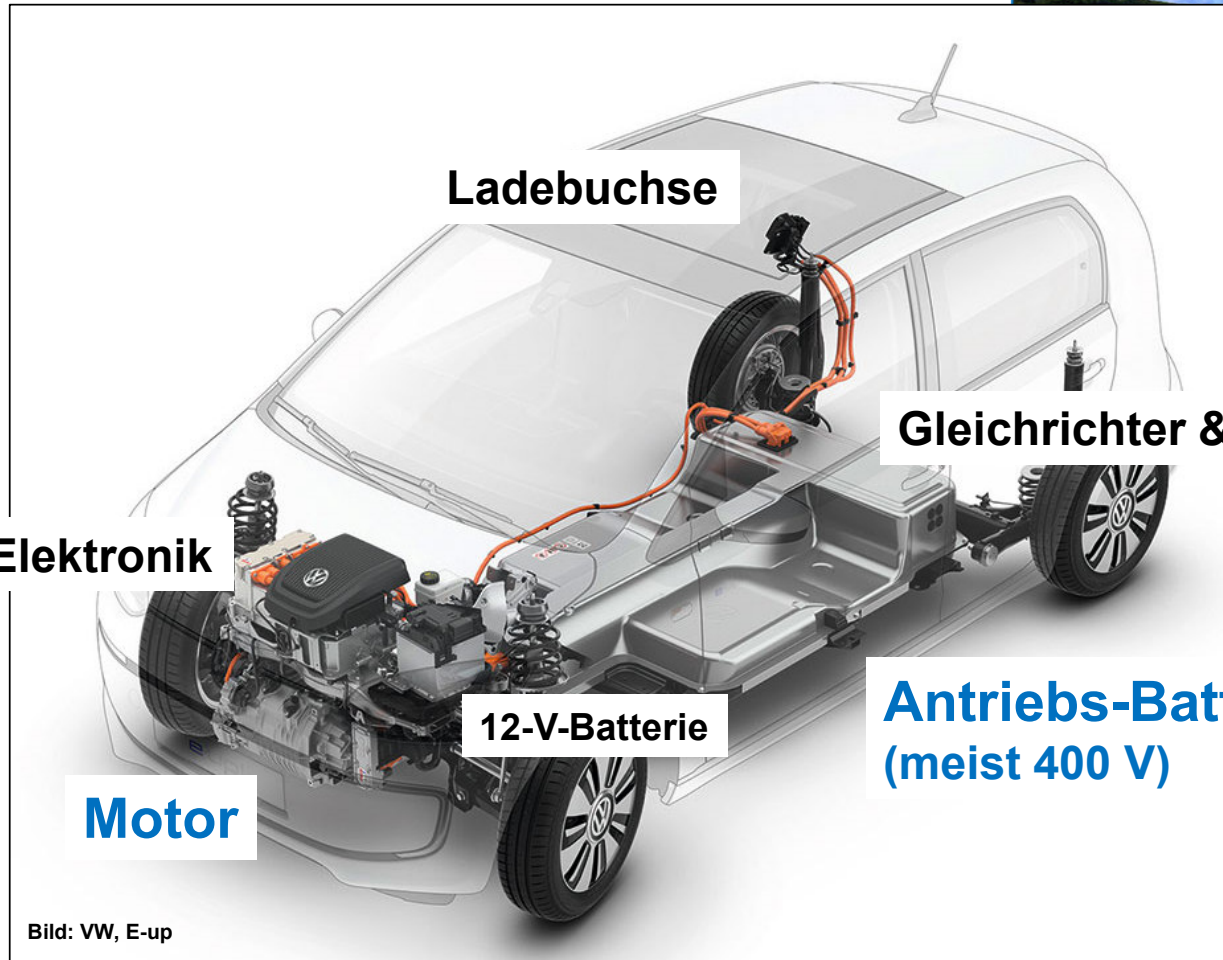
14:15 Uhr E-Mobilität – wie geht das eigentlich ?

- Das Auto mit Elektroantrieb
- Wie wird der Akku aufgeladen ?
- Ein bisschen Rechnen – Reichweite, Ladezeiten, Fahrtkosten

16:45 Uhr E-Mobilität mit erneuerbaren Energien - ein Beitrag zum Klimaschutz

- * CO₂ – Einsparung
- * Rohstoffe
- * Recycling

Das Auto mit Elektroantrieb



Leistungs-Elektronik

Ladebuchse

Gleichrichter & Ladeelektronik

Antriebs-Batterie
(meist 400 V)

12-V-Batterie

Motor

Bild: VW, E-up

Batterie-Elektrisches Fahrzeug
(engl.: BEV)

Blick unter die Motorhaube



Es gibt einiges, was Sie kennen:

12-V-Batterie,
Wisch-Wasch-Anlage,
(kleinen) Kühler,
Klimaanlage,
Beleuchtung, Brems-
anlage, ...

etwas ist anders:
Elektromotor mit
Leistungselektronik
statt
Verbrennungsmotor



CC BY-SA 4.0 Tomás Freres - Motorraum Peugeot e208.jpg (2021)

... und einiges gibt es nicht:
Abgasanlage & Katalysator
Getriebe mit 5 – 7 Gängen
Nebenaggregate zum Ver-
brennungsmotor
(Einspritzanlage, Ölpumpe,
Anlasser, Luftansaugung /
Turbolader mit Filter,
Benzinpumpe, Zünd- oder
Glühkerzen, ...)



**Im Einzelnen gibt es zwischen den E-Auto-Modellen
viele technische Unterschiede:**

Art des Elektromotors

Art der Leistungselektronik

Art des Akkus

Software etc.

Ein Bonbon bei E-Autos: Rekuperation



Beim Bremsen wird der Elektromotor zum Generator:

- * er wandelt die Bewegungsenergie des Autos in elektrische Energie um**
- * diese wird in die Batterie eingespeichert**
- * und steht für die nächste Beschleunigung wieder zur Verfügung**

Ergebnis: weniger Stromverbrauch, größere Reichweite

Die mechanische Bremse greift nur dann (automatisch) ein, wenn die Generatorleistung bei starkem Bremsen nicht die ganze Bremsleistung aufnehmen kann.

Praxis:

- * leichtes Rekupieren, wenn ich mit dem Fuß vom Gas gehe**
- * Bergabfahren – die Batterie wird geladen (A8, München → Stgt., Geislinger Steige: + 30 km)**

Die Batterie laden: zu Hause



die eigene Wallbox im
Carport, Garage, Stellplatz auf dem Grundstück



Bild: Nissan (LEAF)



Bild: Heidelberg

Fest montiert
(oder mobil an CECON-Stecker):
3-phasig 11 kW (3 x 16 A)
oder 22 kW (3 x 32 A)

Notladegerät:
an einfacher Steckdose (2,3 kW)
oder
ertüchtigte Steckdose (3 kW)

Beachten: * Montage durch Elektrofachbetrieb
* dem Netzbetreiber melden
* bei mehr als 11 kW Ladeleistung
Genehmigung erforderlich

* Zuschüsse
vom Bund (KfW): z.Z. nur für Firmen
(siehe Liste der KfW: www.kfw.de)
vom Land BW, wenn gleichzeitig eine PV-Anlage
& Wallbox installiert wird.

Die Batterie laden: Ladestationen



öffentliche Ladesäulen in Kraichtal:

- * Unteröwisheim
 - * Münzesheim, Rathaus
 - * Gochsheim, Wilhelmstr.
 - * Gochsheim, Nähe S-Bahn-Haltestelle
-
- weitere ? - sinnvolle Ergänzungen wären:
(die Batterie muss nicht vollgeladen werden)
Supermarkt
Restaurant / Gaststätten / Vereinsheime
Schwimmbad / Sportplatz / Sporthalle
Firmenparkplatz
...
 - in der Regel:
Ladeleistung 11 kW, E2-Stecker



Ladestation in Bretten am Rathaus für zwei Fahrzeuge

**Das eigene Ladekabel
nicht vergessen !**

Die Batterie laden: unterwegs



**Laden mit Wechselstrom, Steckertyp meist E2
Ladeleistung meist 11 oder 22 kW**

**Schnell-Laden mit Gleichstrom (CCS)
Ladeleistung 50 kW bis 300 kW
(i.d.R. auch CHADEMO-Steckersystem)**

Infos zu Ladesteckersystemen:

<https://www.store-charge.com/service-und-ratgeber/wissenswertes/ladestecker>

**Finden einer (freien und passenden) Ladesäule:
per App eines Bezahlendienst-Anbieters
bzw. Navi im E-Auto**

Bezahlen:

**Karte eines Lade-Bezahlendienstleisters besorgen
(Maingau, Bosch, newmotion, ...)**

manchmal: Kreditkarte

Kosten & Abrechnung sehr unterschiedlich

Ein bisschen Rechnen – als Abschätzung



I. Reichweite mit einer Akku-Ladung

Elektrische Energie: wird gemessen in Kilowatt * Stunden: kWh
(die Energiemenge bezahlen Sie auch mit Ihrer Stromrechnung (ca. 0,30 € pro kWh)).
Der Energieinhalt des Akkus im E-Auto wird auch in kWh angegeben.

Reichweite: Akku-Energieinhalt 41 kWh und
Verbrauch 15 kWh pro 100 km, dann beträgt die
Reichweite $41 / 15 * 100 = 273$ km.

Ich will eine größere Reichweite ?

größeren Akku auswählen (und bezahlen) oder weniger Energieverbrauch pro 100 km.

Wichtig zu wissen:

- * die Akku-Kapazität hängt von der Temperatur ab – kalt → weniger Kapa**
- * Verbrauch hängt ab vom Fahrstil, Geschwindigkeit, elektrischen Verbrauchern (Heizung/Klimaanlage)**
- * und vom Fahrzeug: Gewicht, dem Wirkungsgrad der verbauten Komponenten (Motor, Leistungs-Elektronik, Batterie), Reifen**

Ein bisschen Rechnen – als Abschätzung



II. Ladezeit:

die elektrische Leistung wird in Kilowatt (kW) angegeben (Wasserkocher 1 kW)
– das gilt auch für Ladestationen für E-Autos.

Beispiel Abschätzung:

Ladeleistung 11 kW, leerer Akku mit einer Energie-Kapazität von 41 kWh:

Ladezeit = Akku-Kapa / Ladeleistung = 41 kWh / 11 kW = 3,7 Stunden

Wichtig zu wissen:

- * der Akku darf beim Laden nicht zu kalt und nicht zu heiß sein:
Kühlventilator geht an & Ladegeschwindigkeit wird automatisch vermindert
beim Schnell-Laden kalter Akkus: Akku muss sich selber erst heizen,
- * der Akku wird zwischen 80 und 100% der Kapa langsamer geladen, um keine der Einzelzellen zu überlasten.
- * Wichtige Eigenschaft des Akkus: wie oft kann er geladen werden, bevor er merklich (z.B. 20%) seiner Kapa verliert.



III. Laufende Kosten

Verbrauch an elektrischer Energie und Kosten pro 100 km:

z.B. 18 kWh/100 km + Wirkungsgrad beim Laden (Wechselrichter und Batterie) = **ca. 20 kWh**

öffentliche Ladesäule, z.B. 0,45 € / kWh: **9 €**

privater Strombezug (eigene Wallbox zu Hause), z.B. 0,30 € / kWh: **6 €**

Firmenkunde, mit eigener Wallbox, z.B. 0,20 € / kWh: **4 €**

zu Hause mit PV-Anlage und Wallbox, z.B. 0,12 € / kWh: **2,40 €**

Wartungskosten:

Reifenverschleiß, Bremsen: (etwas) reduziert durch Rekuperation

Abgassystem, Kat, Ölwechsel: entfallen

sonstige Reparaturkosten: Erwartung: geringer als bei Verbrennern (weniger bewegte Teile)

Steuern etc.

Kfz-Steuer: entfällt für 10 Jahre bzw. bis 2030, danach 50% der normalen Höhe

Abgasuntersuchung: entfällt

THG: zusätzliche Einnahmemöglichkeit (z.Z. ca. 250 € pro Jahr)

Auf den Geschmack gekommen ?



E-Mobilitätstag
Alternative Antriebstechniken
29. Mai 2022
*Alternative energies and drive technologies
29th May 2022*

#fürfansvonfans
Technik von Unterwasser
bis ins Weltall
technik-museum.de

Technik Museum
Sinsheim

BürgerEnergieGenossenschaft Kraichgau eG
Wir elektrisieren den Kraichgau!
Am Biesingsrain 27, 74889 Sinsheim
E-Mail: info@beg-kraichgau.de
beg-kraichgau.de

Stand: Januar 2022 | Foto: www.fotoalbum.de | Bild: th. cheng

**5. E-Mobilitätstag in Sinsheim
Technisches Museum Sinsheim &
BürgerEnergieGenossenschaft
Kraichgau eG**

Sonntag, 29. Mai 2022

9 - 18 Uhr, Eintritt frei

Dr. Volker Behrens



Interessiert an den Vortrags-Folien als pdf – Datei ?
in die Liste eintragen

Interessiert, in den E-Mail-Infoverteiler des Initiativkreises aufgenommen zu werden ?
in obiger Liste zusätzlich ankreuzen

Interessiert, im Initiativkreis Mitglied zu werden oder sich einzubringen ?
Infomaterial mitnehmen oder mich ansprechen oder reinschauen auf www.energie-kraichgau.de