

Peter Haag

**Landesverband Motorbootsport
Baden-Württemberg e.V.**

e.haag@t-online.de

Alternative Antriebe



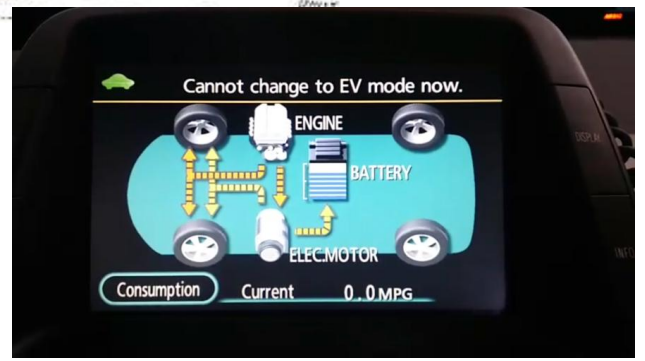
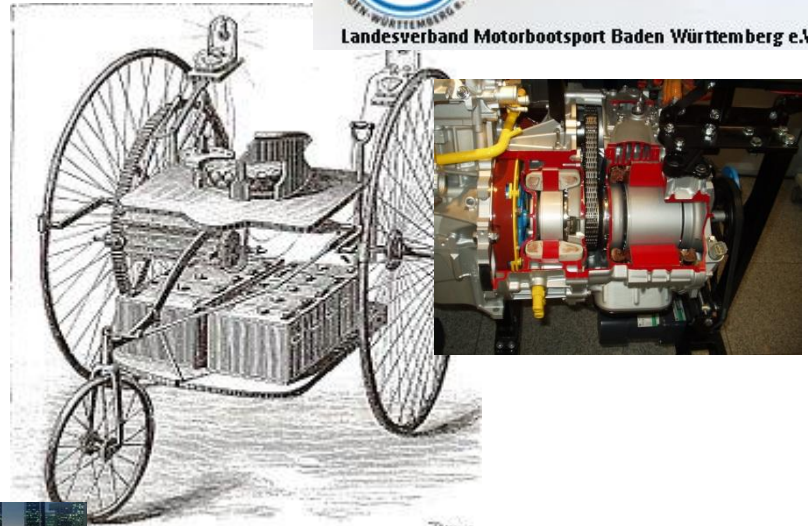
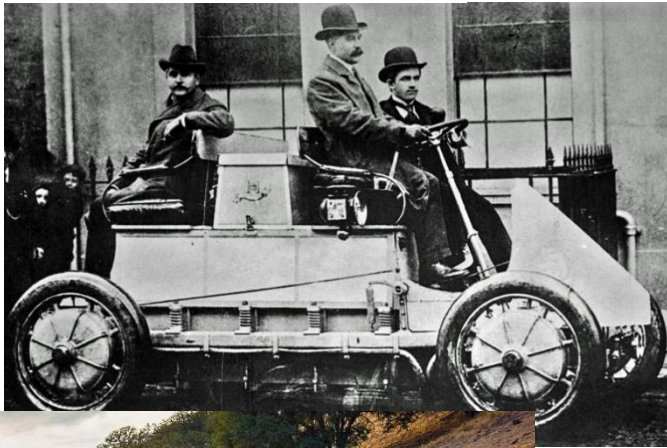


DEUTSCHER
MOTORYACHTVERBAND

Alternative Antriebe



LVM-BW e.V.
Landesverband Motorbootsport Baden-Württemberg e.V.





**Elektro-
Antrieb**

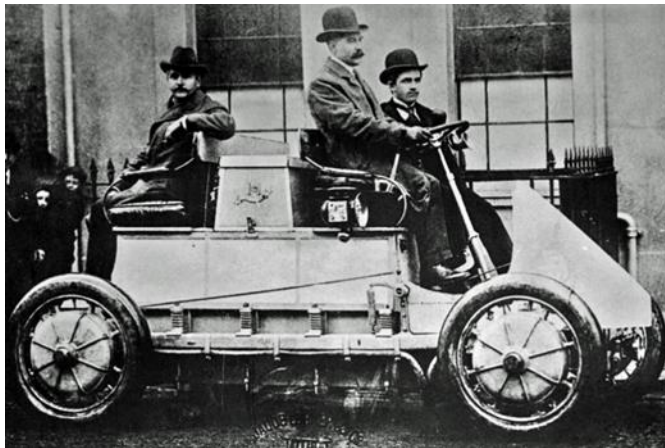
VS



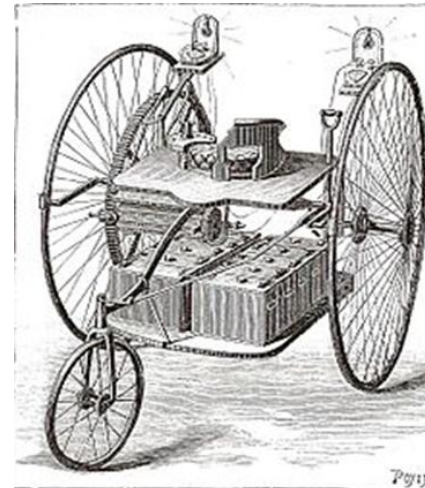
**Hybrid-
Antrieb**

Geschichte

- bislang (seit 1886) Benzin und seit 1923 Diesel in Landfahrzeugen
- Erstes Elektroauto 1881
- Erstes Hybridauto 1902



Lohner Porsche (erstes Hybridauto)



Erstes Elektroauto

Geschichte 2

- Elektroautos bleiben ohne durchschlagenden Erfolg
- Toyota kommt auf den Markt mit Hybridautos
 - > Prius in mittlerweile 4 Entwicklungsstufen (meistverkauftes Hybridauto ab 1998)
- Momentan sind alle Hersteller bemüht, Elektro- und Hybridfahrzeuge auf den Markt zu bringen



Prius Typ 3

Geschichte 3

- Marktführer bei den Elektroautos ist Tesla



Tesla Roadster

- Eine weitere Gruppe von Fahrzeugen sind die „**Range-Extender**“



BMW i8

Aufbau der Systeme: Elektroauto elektrischer Bootsantrieb

- Rein elektrisch fahrend
- Akku muss an Ladestation aufgeladen werden

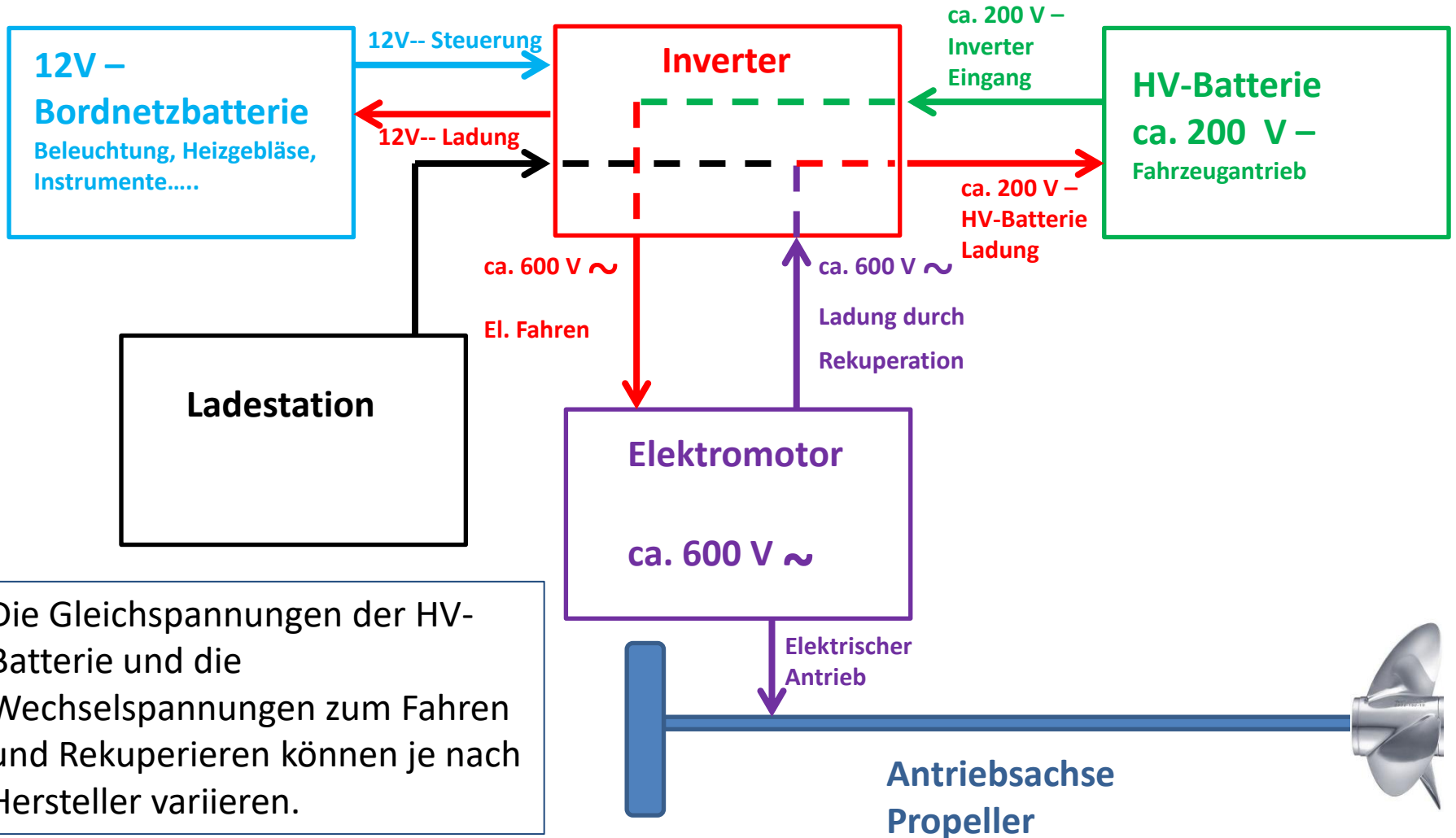


Ladestation!



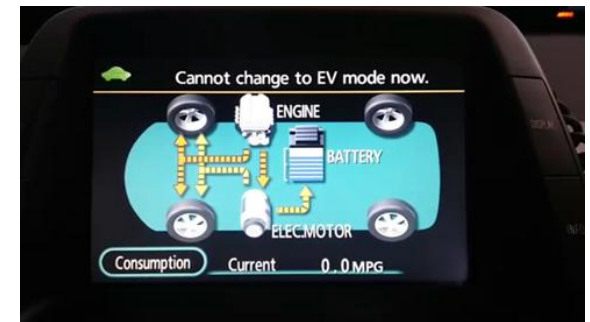
Ladestation?
Bislang wenige

Aufbau Elektro-Antrieb



Aufbau der Systeme: Hybridsystem

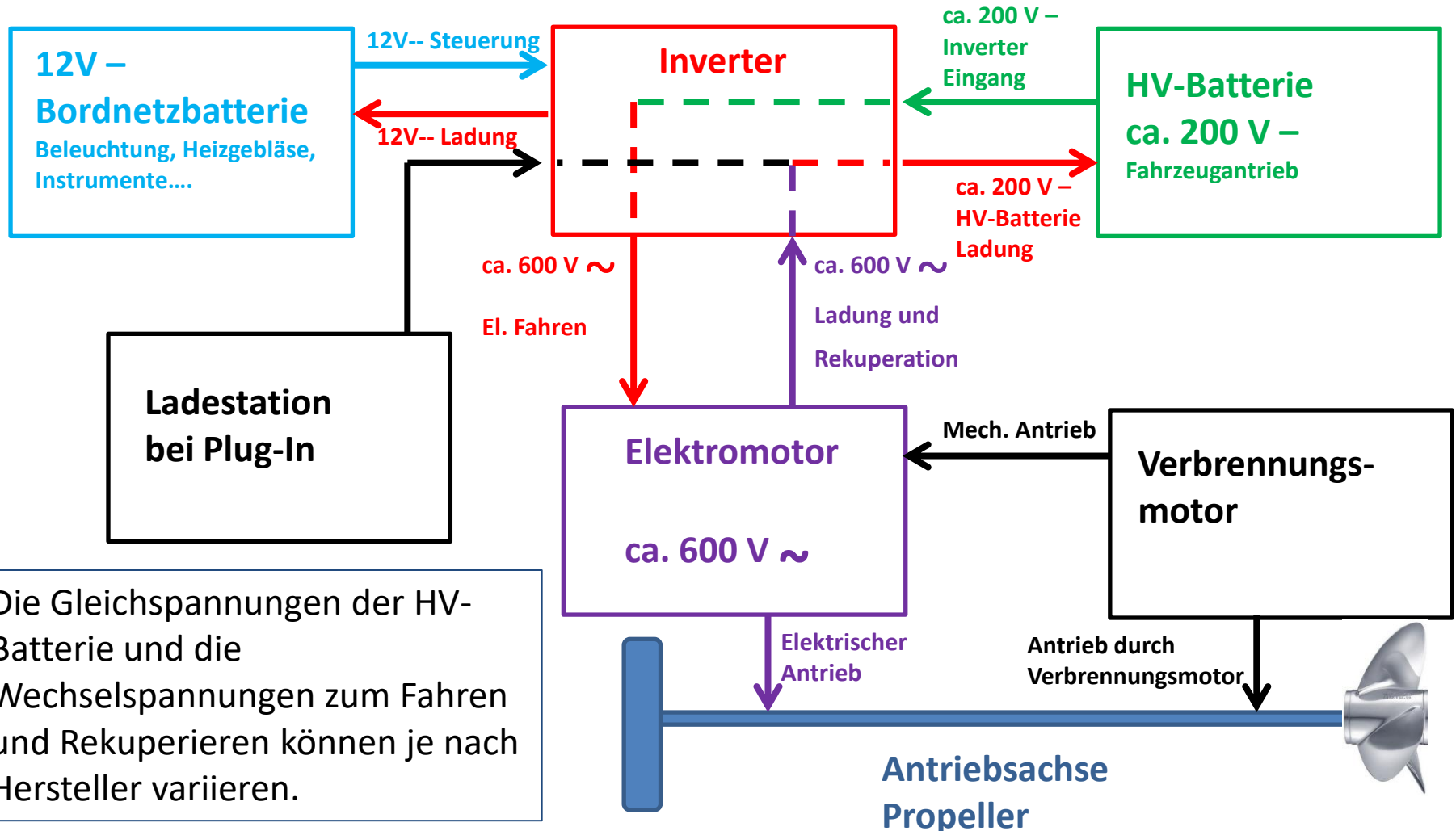
- Können elektrisch **und** verbrennungsmotorisch fahren
- Ladung des Akkus über Generator, der von Verbrennungsmotor angetrieben wird
- Bei **Plug in Hybriden** kann der Akku sowohl über eine Ladestation, als auch über den Verbrennungsmotor geladen werden



Anzeigetafel in Prius

-> Diese Fahrzeuge können elektrisch, über den Verbrenner und über beide gleichzeitig angetrieben werden

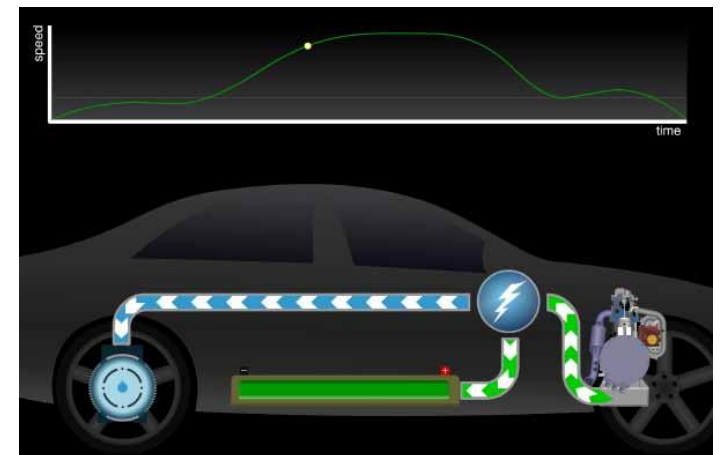
Aufbau Hybrid-Antrieb



Die Gleichspannungen der HV-Batterie und die Wechselspannungen zum Fahren und Rekuperieren können je nach Hersteller variieren.

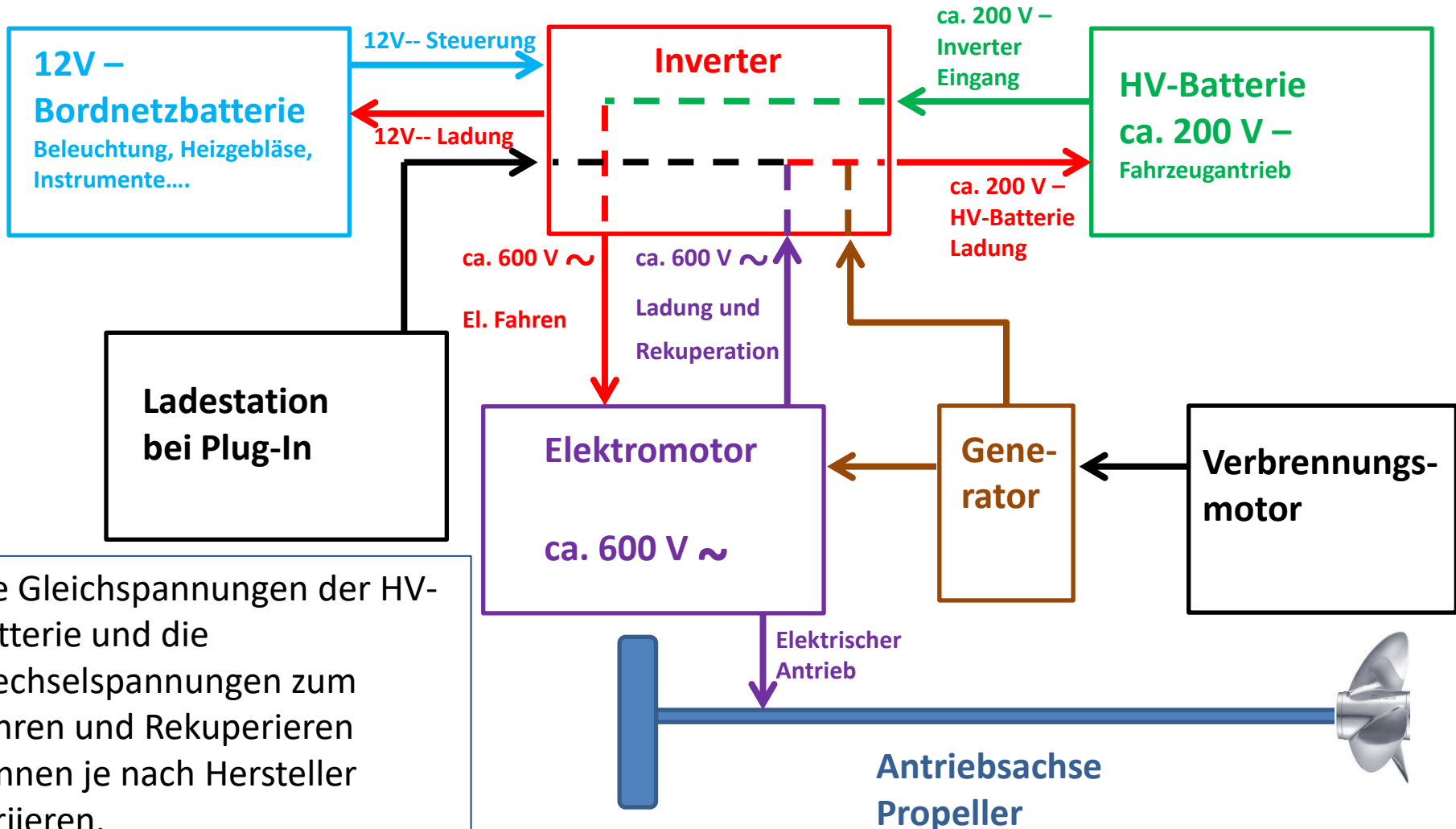
Aufbau der Systeme: Range-Extender

- Fährt rein elektrisch
 - > Bei leerer Batterie wird diese über einen kleinen Verbrennungsmotor geladen
 - > Rein elektrische weiterfahrt möglich
 - > Kein direkter Antrieb durch Verbrenner

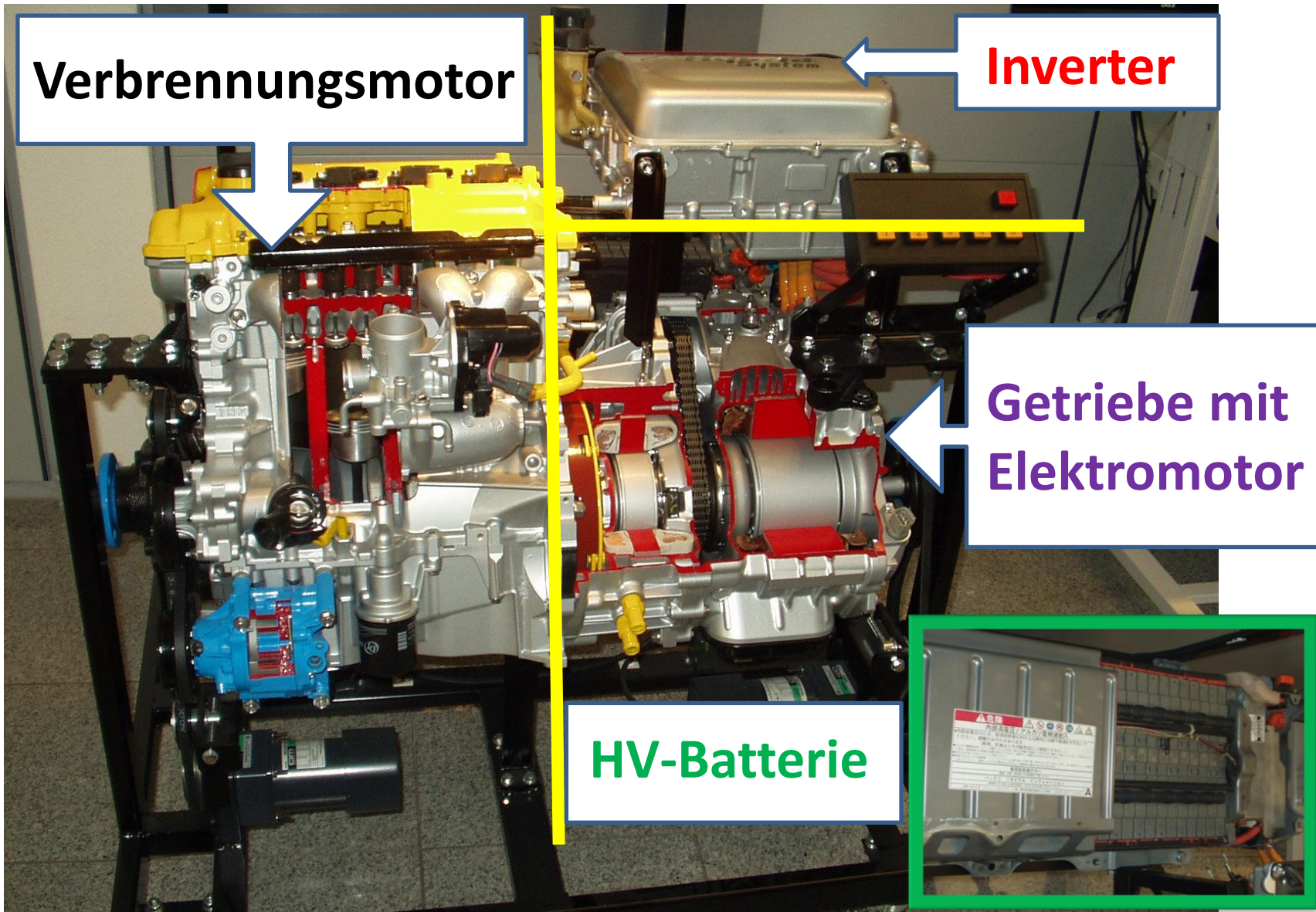


Anzeigetafel Range-Extender

Aufbau Range-Extender



Schnittbild durch einen Hybrid-Antrieb



Effizienz: Elektroautos Elektroboote

- Erzeugen keine Abgase (wenn sie mit erneuerbaren Energien geladen werden)
- Bei Ladung mit konventioneller Energie werden auch hier Abgase erzeugt
- > „der Auspuff steht im Kraftwerk“
- Elektroautos haben nur eine begrenzte Reichweite
- Müssen sehr Zeitintensiv geladen werden (länger als Tankvorgang)
- > Nicht „urlaubstauglich“



Ladestation an Rastplatz

Effizienz: Hybridautos Hybridboote

- Wegen Antrieb und Batterieladung durch Verbrennungsmotor kurze Nachladezeiten
 - > Große Reichweiten
 - > Urlaubstauglich
- Verbrauchsvorteil durch paralleles Fahren mit Verbrenner und Elektromotor, da Energie durch rekuperatives Bremsen genutzt wird
- Entstehung von Abgasen (CO_2 , HC, NO_x , CO), allerdings weniger

Vorteil aller Elektro- und Hybridfahrzeuge

Rekuperatives Bremsen

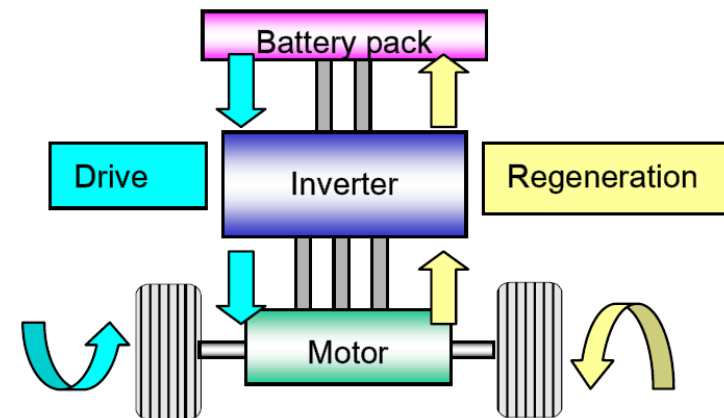
Bei Bootsantrieben nicht möglich

- Bremsvorgänge bis ca. 50% Abbremsung nicht durch Reibungsbremse (Energieverlust durch Wärmeerzeugung), sondern durch elektrisches Bremsen

-> Entstehende elektrische Energie

wird zur Batterieladung verwendet

-> Es geht keine Energie verloren



Rekuperatives Bremsen

Batterietechnik

Lithium-Ionen-Batterie

Hoher Energiegehalt

Kurze Ladezeiten

Kein Memory-Effekt

Nickel-Metallhydrid-Batterie

Geringerer Energiegehalt

Längere Ladezeiten

Hohes Gewicht

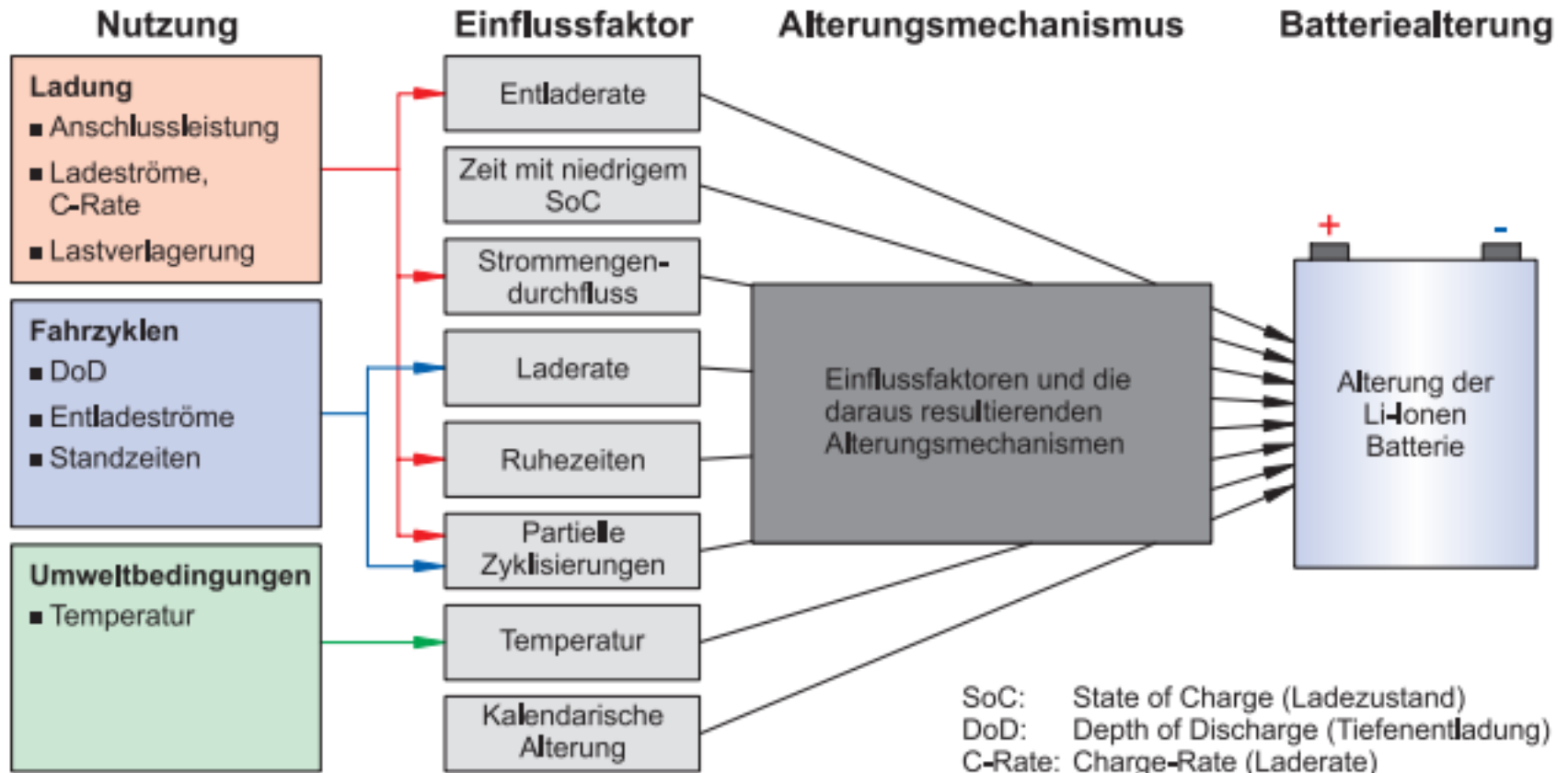
Batterietechnik

Energie und Packaging

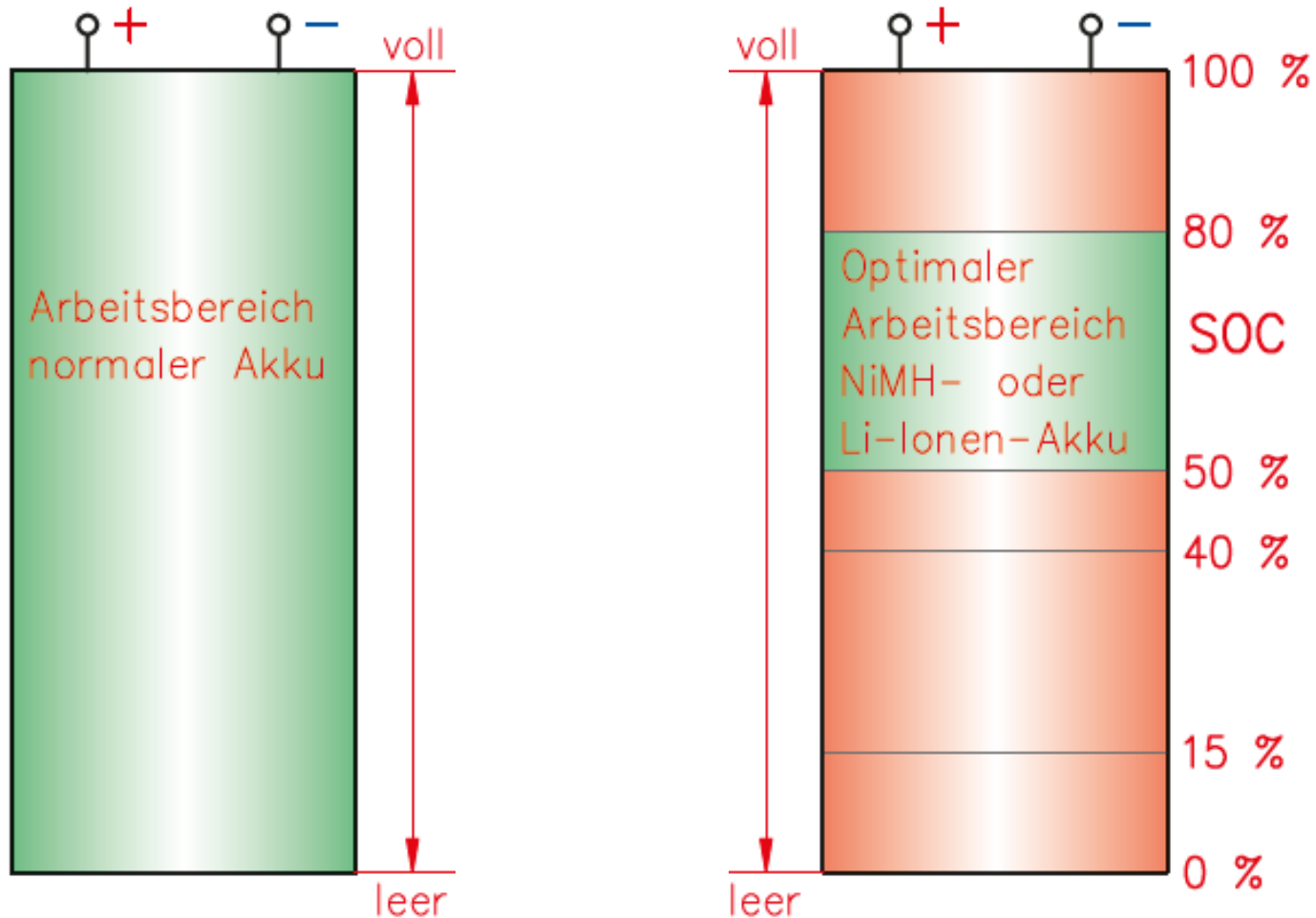


Batterielebensdauer

Einflussfaktoren bei der Batteriealterung



Ladestrategie



Ladestrategie



Ladesäulen am
Liegeplatz



Ladestrategie

PV-Anlagen



Ladestrategie

PV-Anlagen



Wirkungsgrad?

Gefahren der Batterietechnik

LiO-Batterien sind brennbar

Brand ist nur sehr schwer zu löschen

Nur durch Abkühlung

Brennende Fahrzeuge müssen unter

Wasser gesetzt werden

Es entstehen beim Brand Flusssäure und
Flusssäuregas

> durch sehr starke Verätzung der Lunge
tödlich

Fragen?

Danke für die
Aufmerksamkeit