



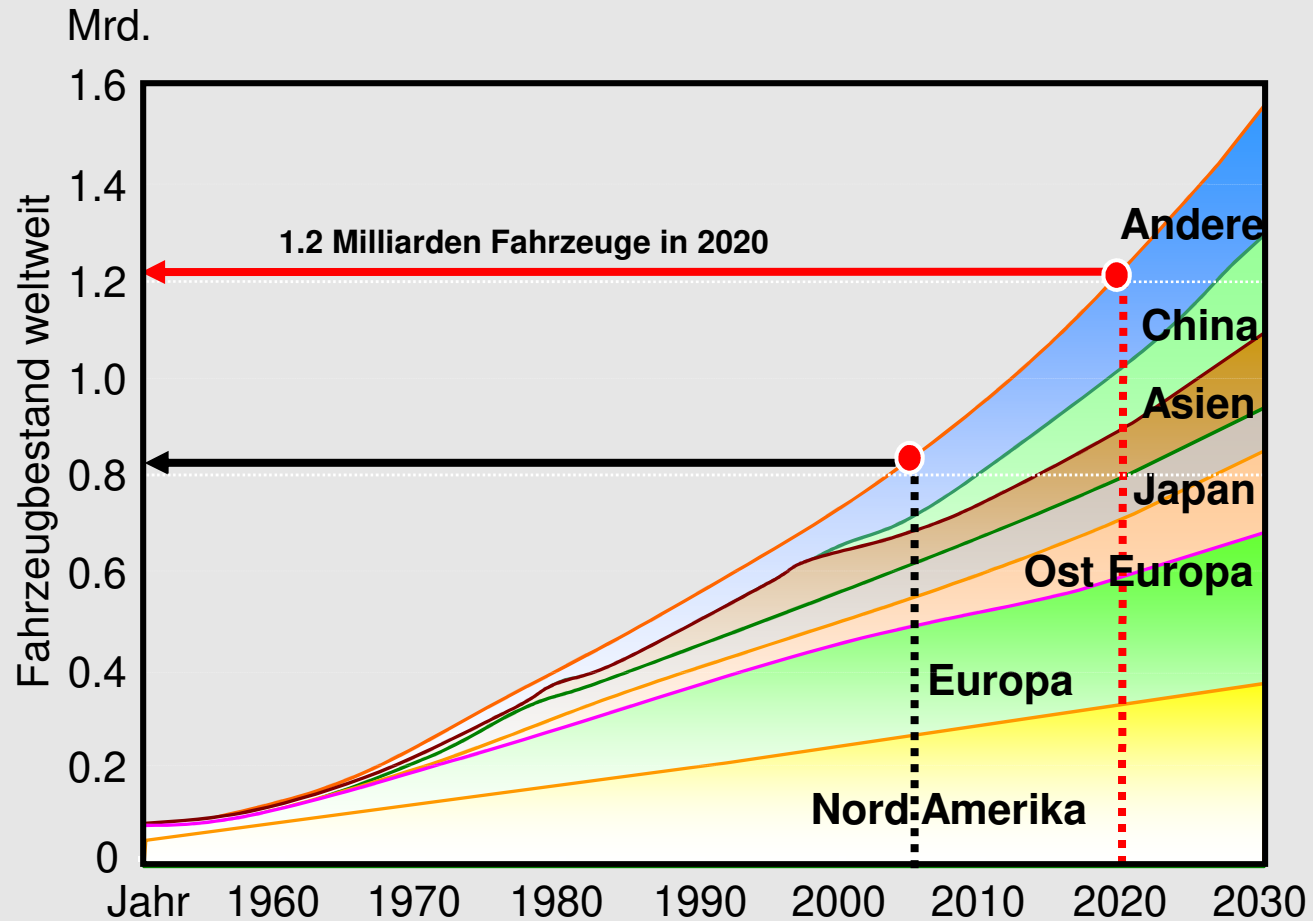
TOYOTA DEUTSCHLAND GMBH

TOYOTA

Herausforderung Umwelt

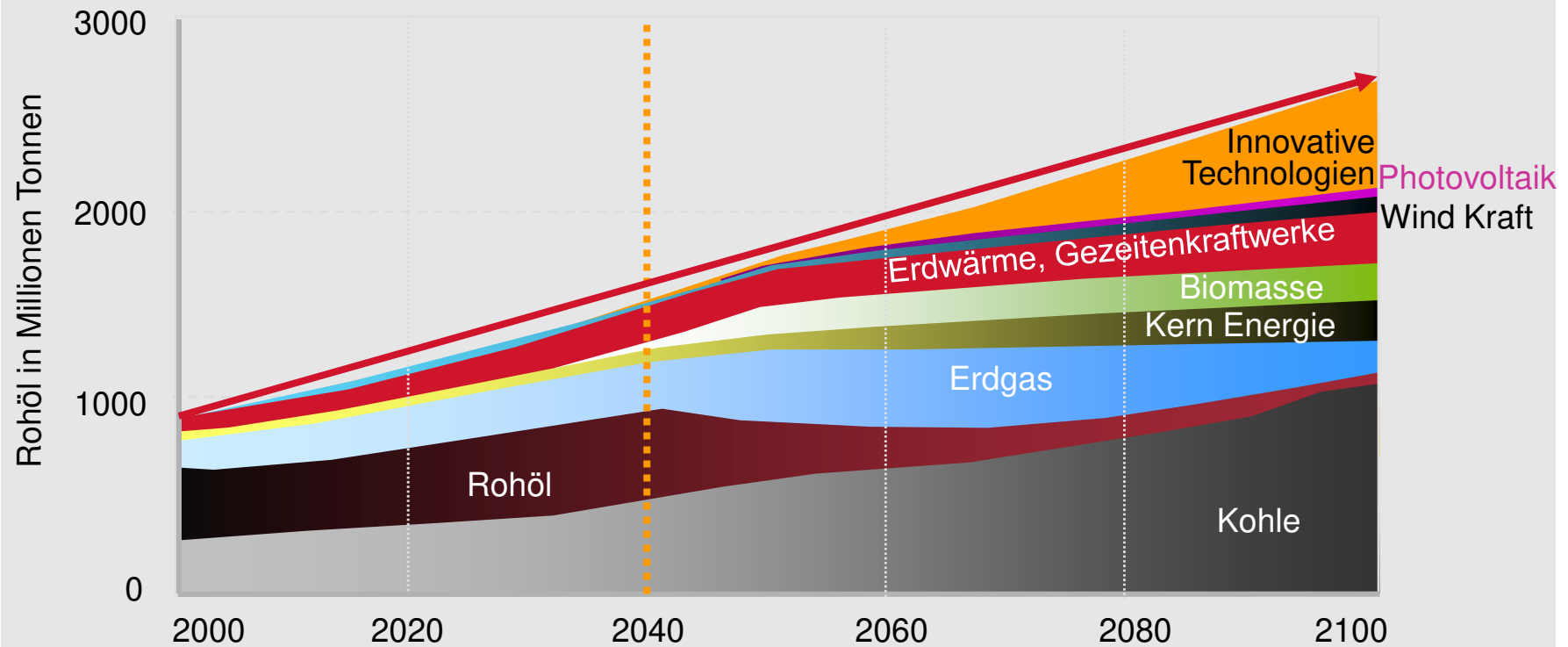


Entwicklung des Fahrzeugbestands



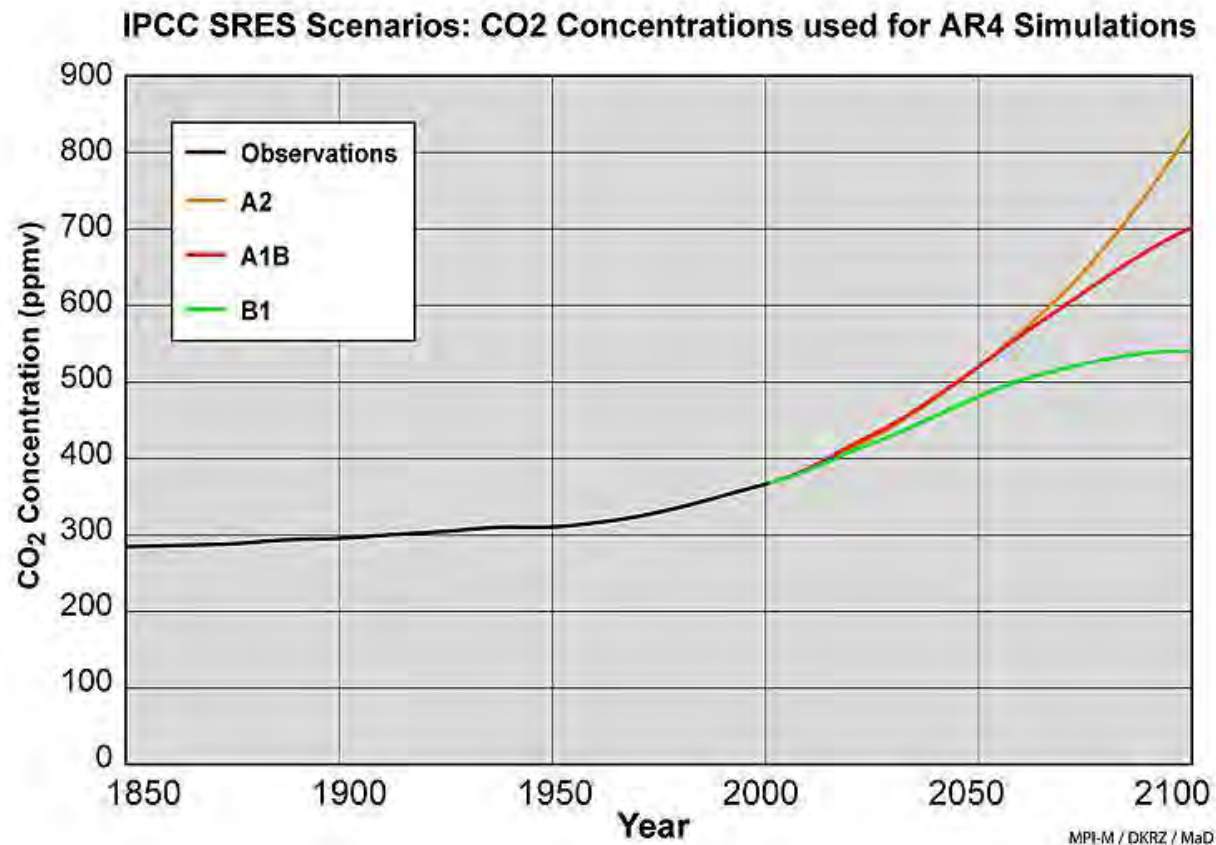
Source: Handbook of automotive industry 2001

Energiebedarf der Zukunft



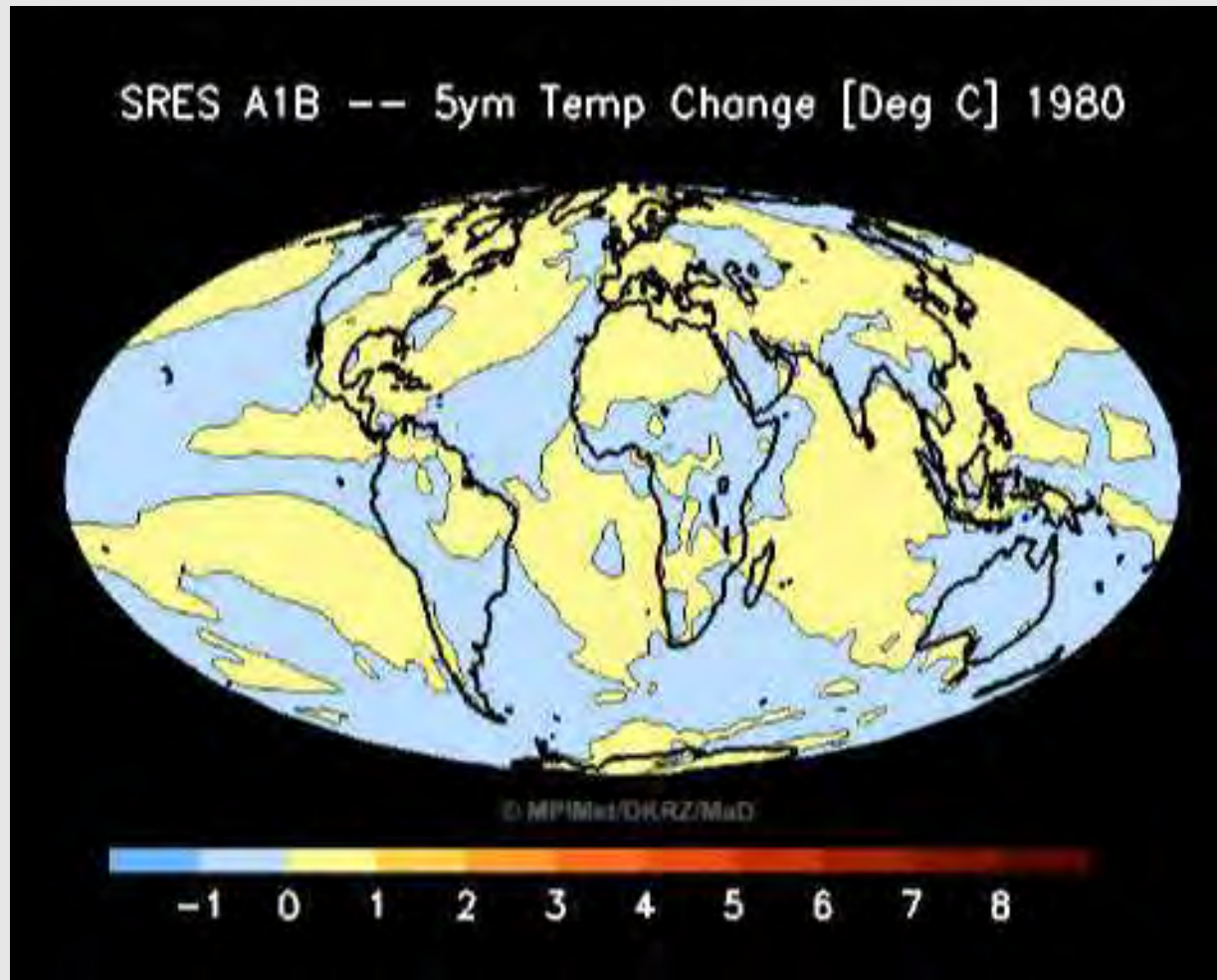
Quelle: NEDO

Entwicklung CO₂ Konzentration



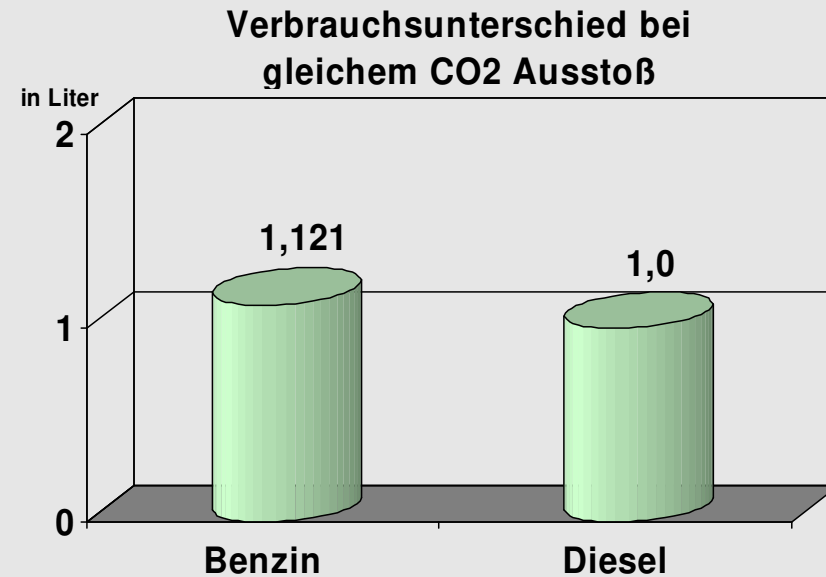
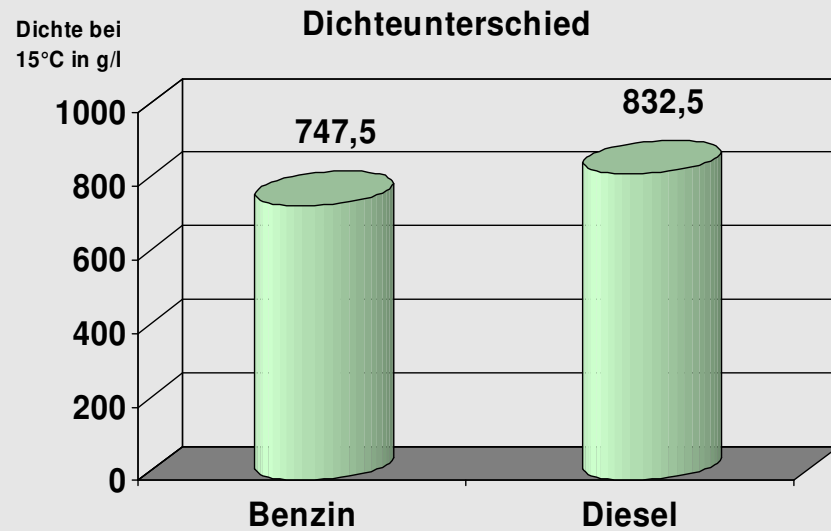
Quelle IPCC

Temperaturverlauf bis 2100



Quelle IPCC

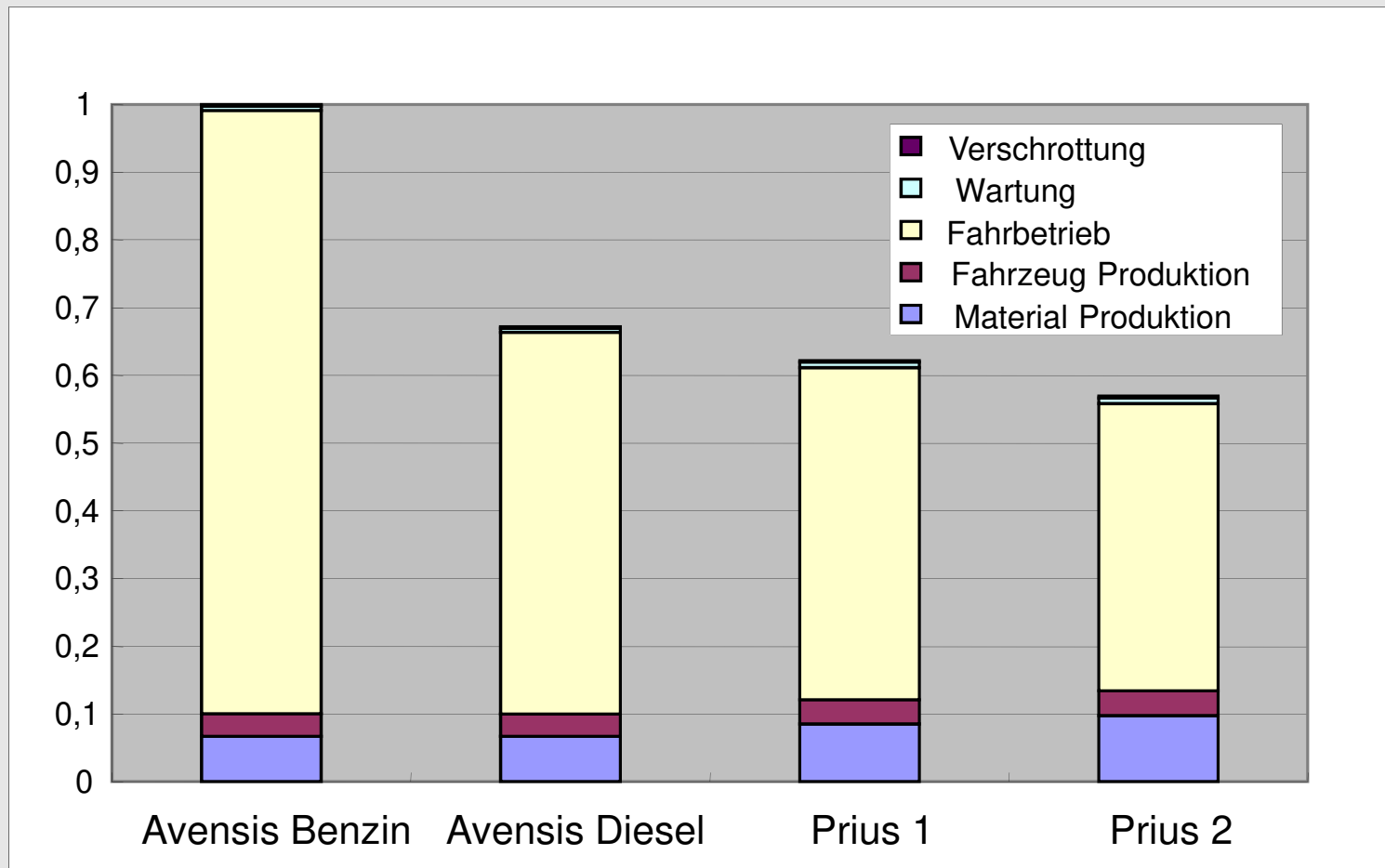
Vergleich Benzin/Diesel



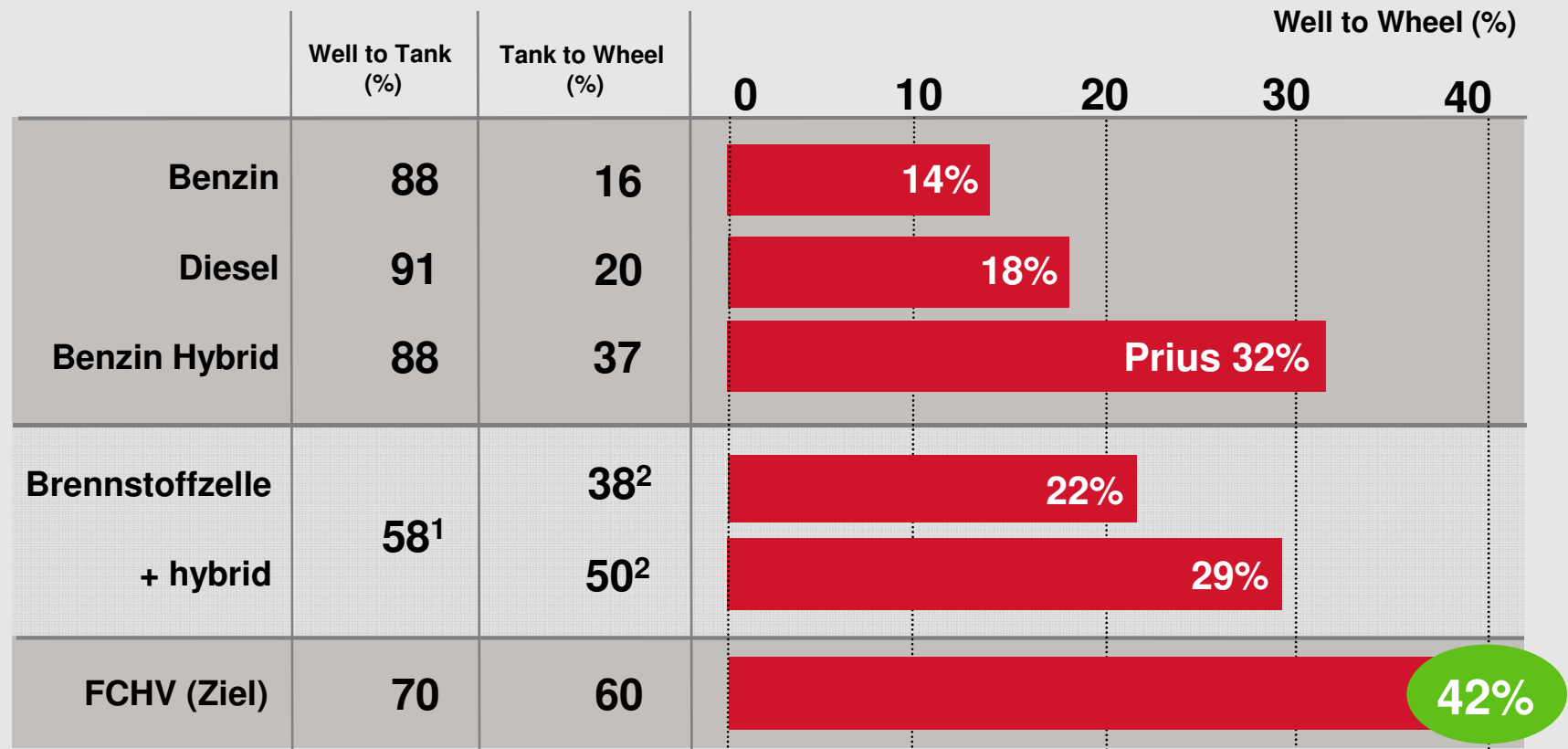
CO₂ Ausstoß pro Liter Kraftstoff
Benzin: 2,356 kg Diesel: 2,642 kg

Quelle: UBA

CO₂ Entstehung im Produktlebenszyklus



Well to Wheel = Quelle zum Rad



(1) Natural gas base
 (2) Measurement from the electric current

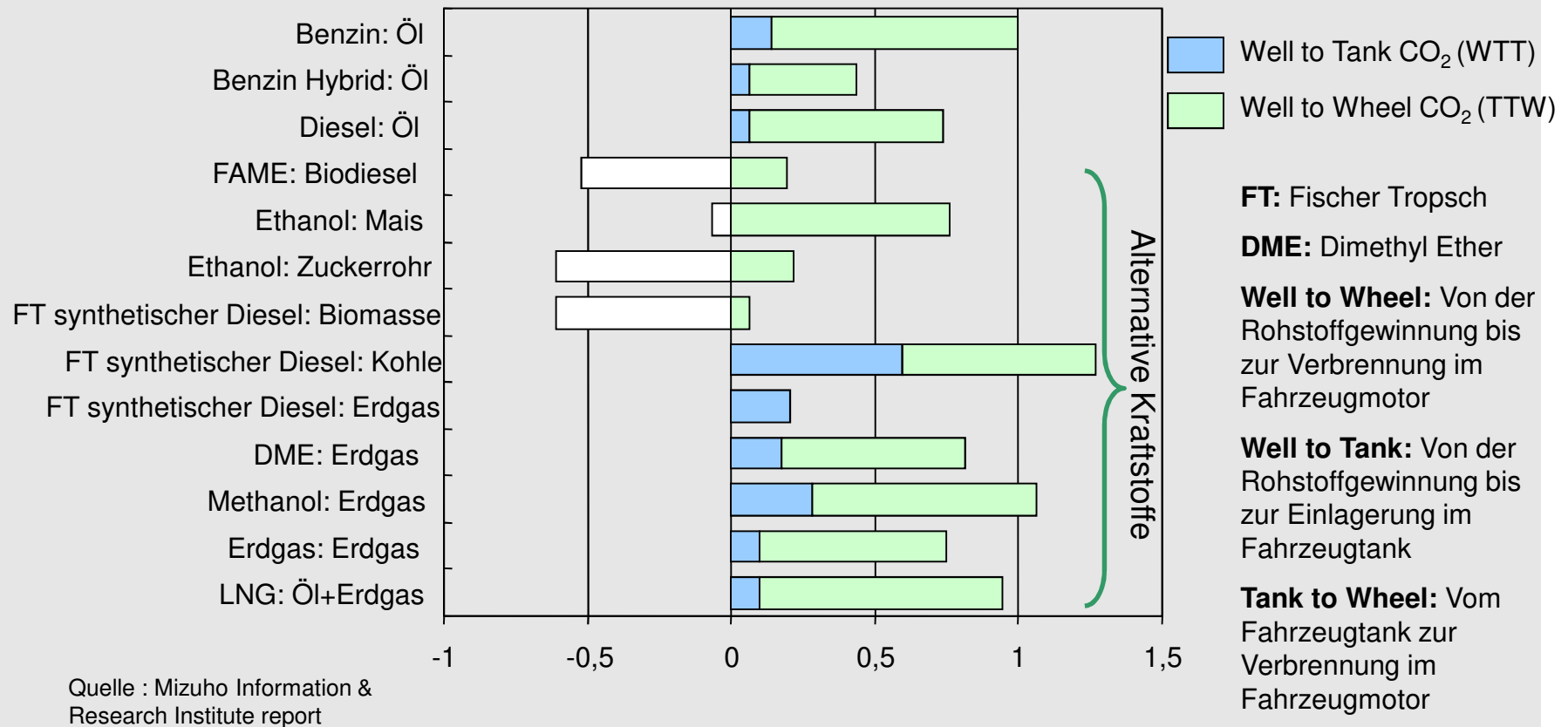
■ Japanese 10-15 Mode Toyota's estimation

Source: Toyota Motor Corporation

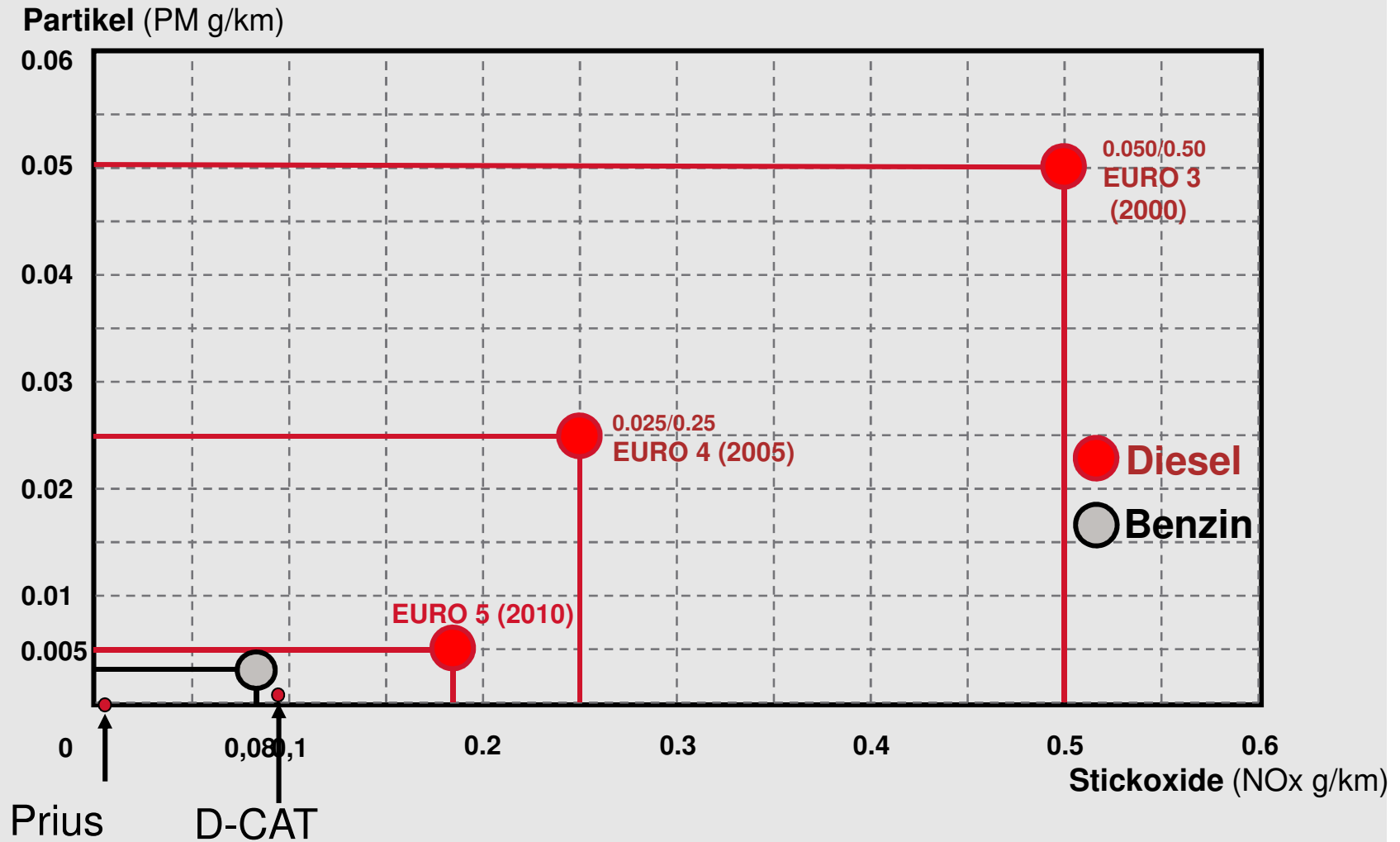
Well-to-Wheel (WTW) Analyse

Relative CO2 Emissionen im Vergleich zu Benzin

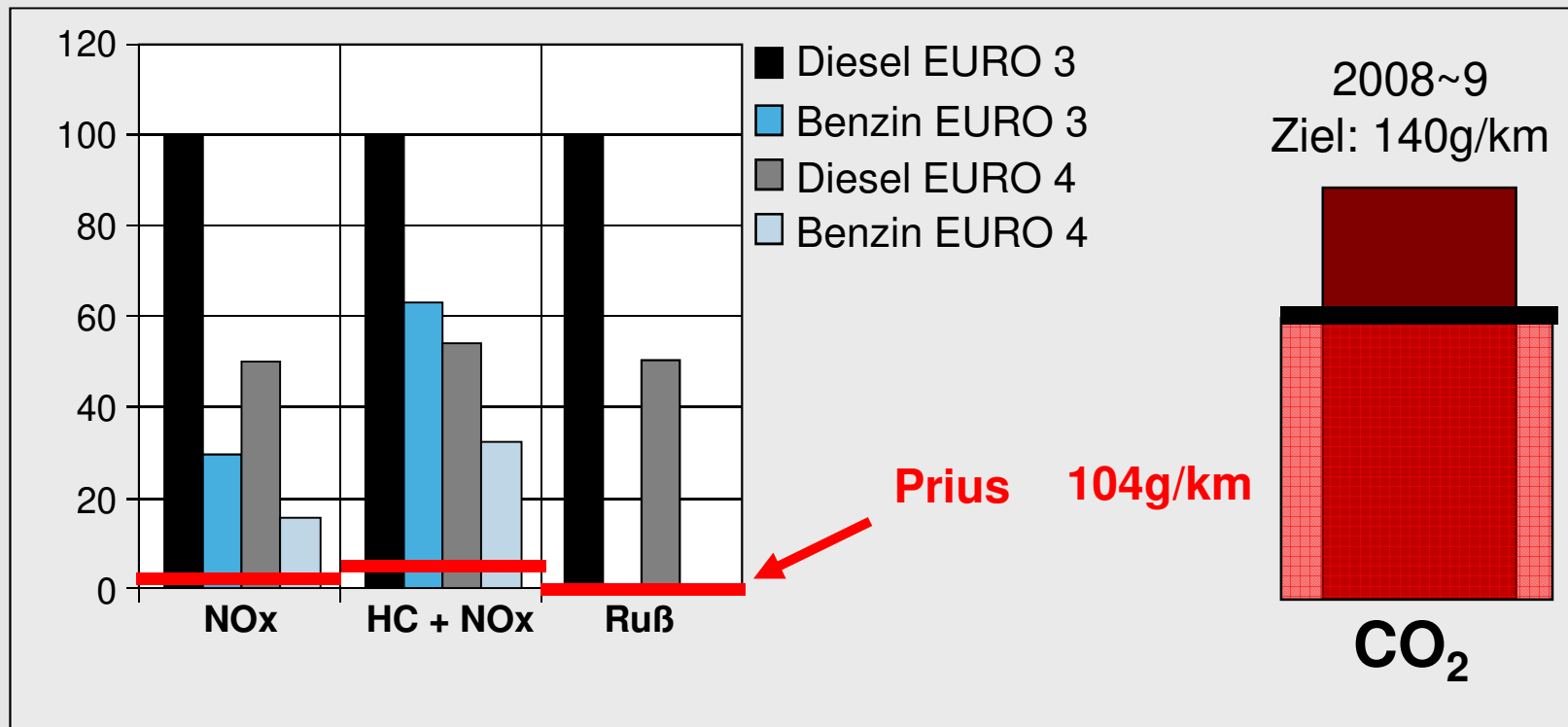
Japanischer 10-15 Testzyklus Kraftstoffeffizienz



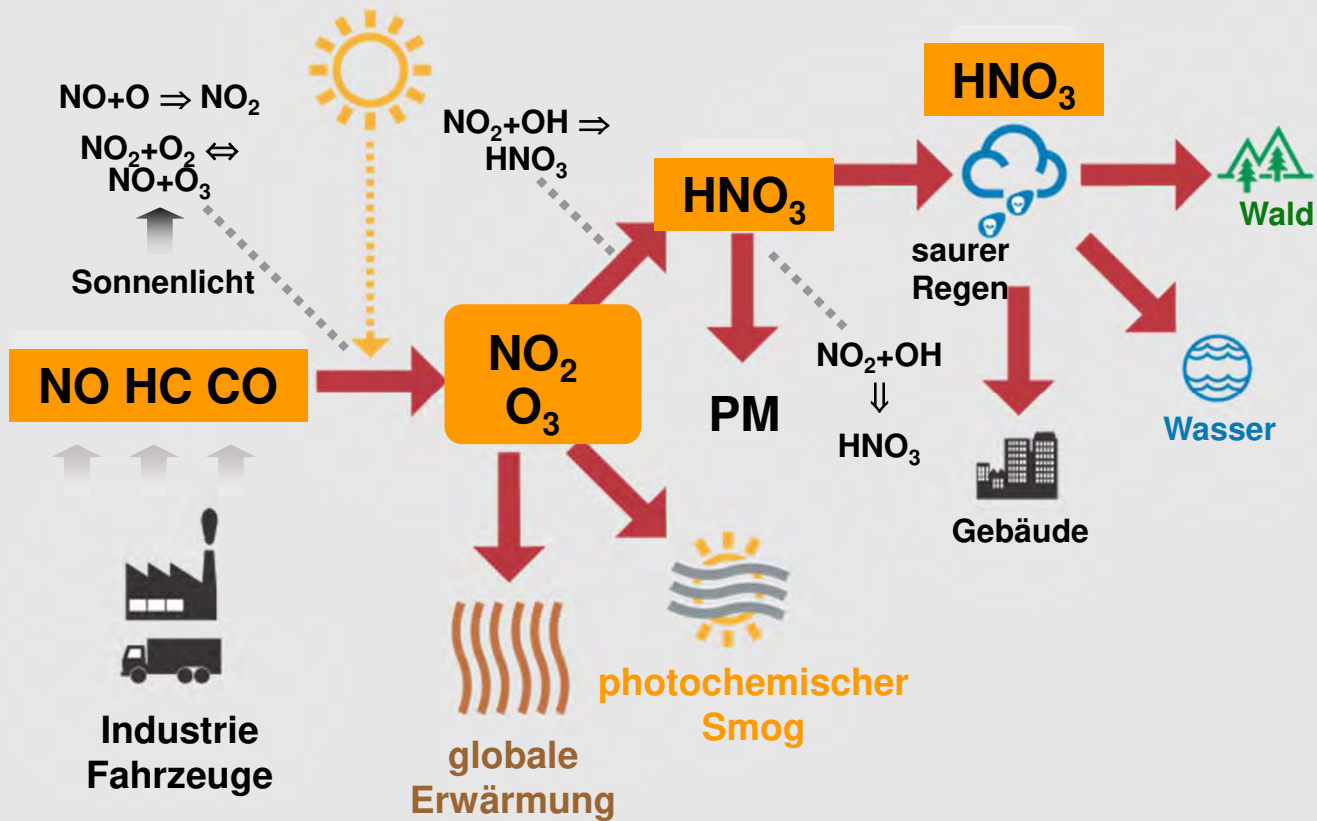
Europäische Abgasnorm



Vergleich der Emissionen



Einfluss von Stickoxiden



http://www.uba.de

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

[Startseite Aktuelle Immissionsdaten](#) [Startseite UBA](#) [UBA-Portal Luftreinhaltung](#)

Aktuelle Immissionsdaten und Ozonvorhersage des Umweltbundesamtes
> [Überschreitungen im Jahr](#) <

Schadstoff: Aufschlüsselung nach Monaten und Messnetzen

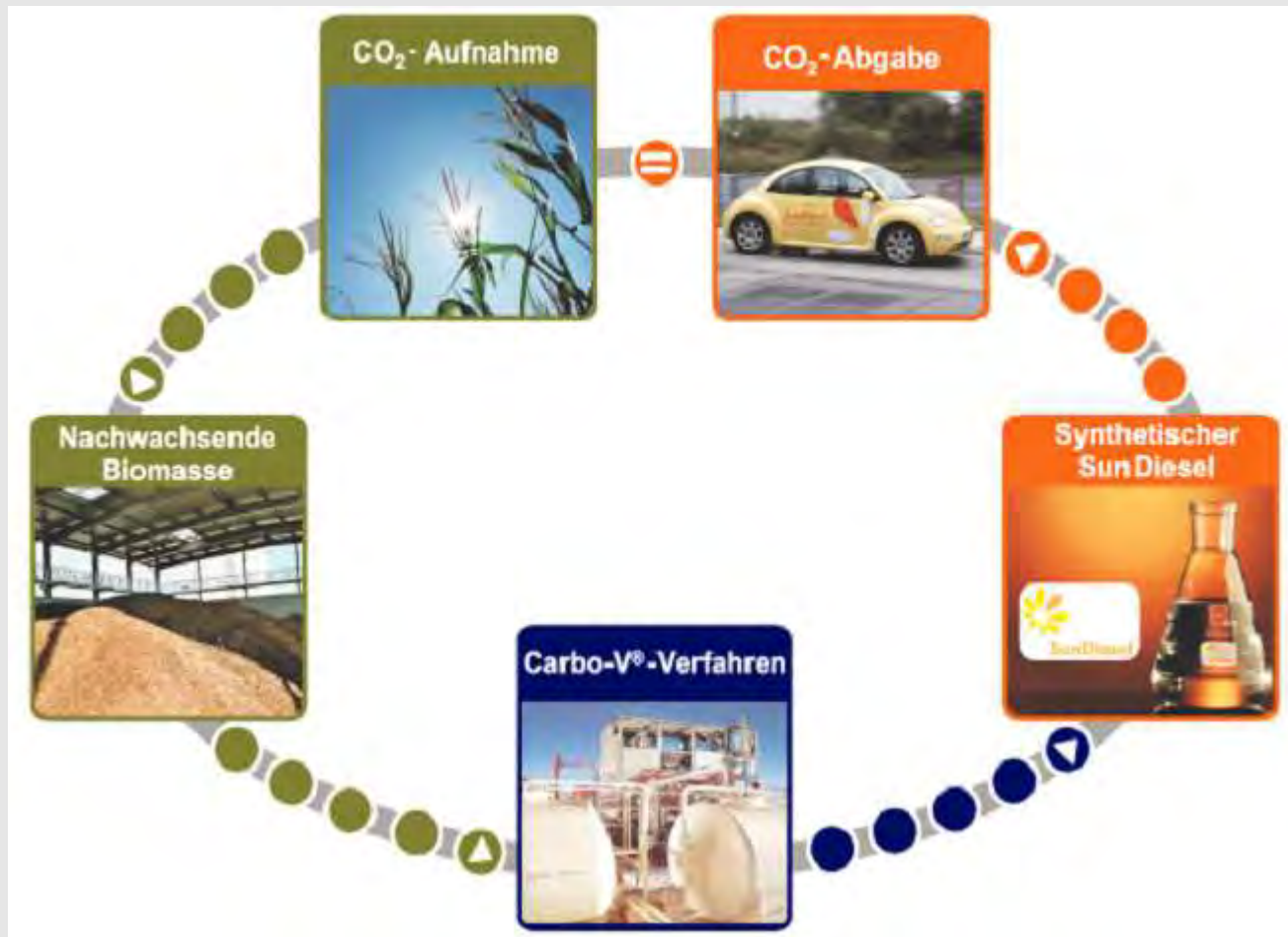
Datentyp: **Tagesmittel**, Grenzwert: **50 µg/m³**
(der Wert darf an höchstens 35 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden).

Tage im laufenden Jahr, an denen der zulässige Grenzwert überschritten wurde (Stand: 13.4.05)
(bitte beachten Sie, dass diese Auswertung auf vorläufigen, kontinuierlich gemessenen Werten beruht).
[Weitere Informationen zu den Messwerten](#)

| Station | Stationsname | Tage |
|---------|-------------------------------------|------|
| DEBY115 | München/Landshuter Allee | 42 |
| DENW082 | Düsseldorf Corneliusstr. | 39 |
| DENW136 | Dortmund Brackeler Str. | 37 |
| DEBE063 | B. Neukölln-Silbersteinstr. | 36 |
| DESN025 | Leipzig-Mitte | 32 |
| DEBY110 | Augsburg/Karlstraße | 31 |
| DEBY006 | Augsburg/Königsplatz | 31 |
| DEBE065 | B. Friedrichshain-Frankfurter Allee | 31 |
| DENI008 | Braunschweig Verkehr | 31 |
| DENI048 | Hannover Verkehr | 31 |
| DEBY114 | München/Prinzregentenstraße | 30 |
| DESN061 | Dresden-Nord | 29 |
| DEBY037 | München/Stachus | 28 |
| DEBY061 | Passau/Kleiner Exerzierplatz | 28 |
| DEBE064 | B. Neukölln-Karl-Marx-Str. 76 | 27 |
| DEBB044 | Cottbus, Bahnhofstr. | 27 |
| DENW134 | Essen Gladbecker Str. | 27 |
| DEBY111 | Bayreuth/Hohenzollernring | 25 |
| DEHE040 | Darmstadt-Hügelstraße | 25 |
| DEHE041 | Frankfurt-Friedb.Ldstr. | 25 |

Umweltbundesamt
Fachgebiet II 5.2

CO₂ Kreislauf Biokraftstoffe

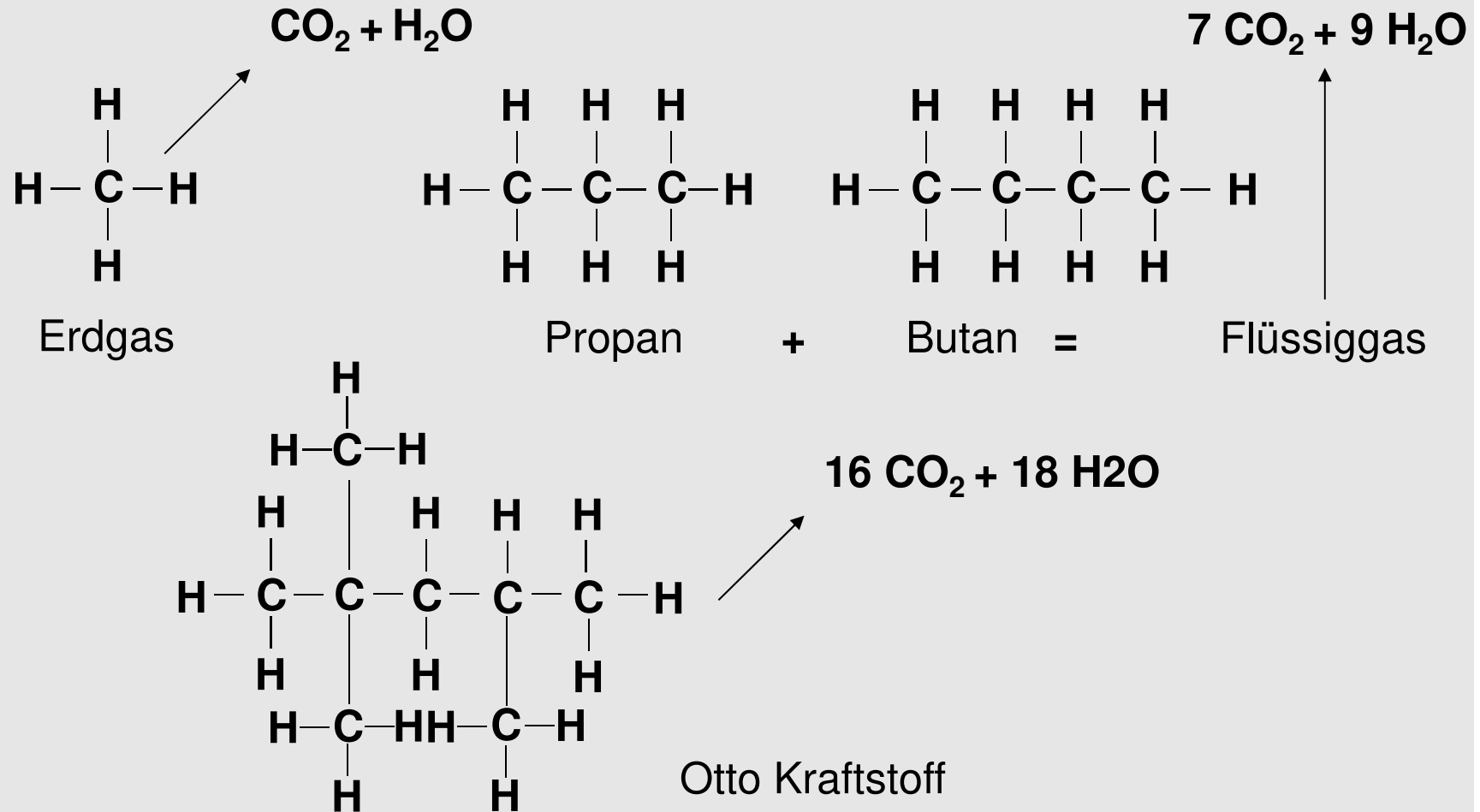


Satellitenbild vom Regenwald



RONDÔNIA, 2001

Chemische Zusammensetzung Kraftstoffe



Toyota – Heute schon an morgen denken

Proaktivität - Probleme vorhersehen und Maßnahmen ergreifen bevor diese auftreten.



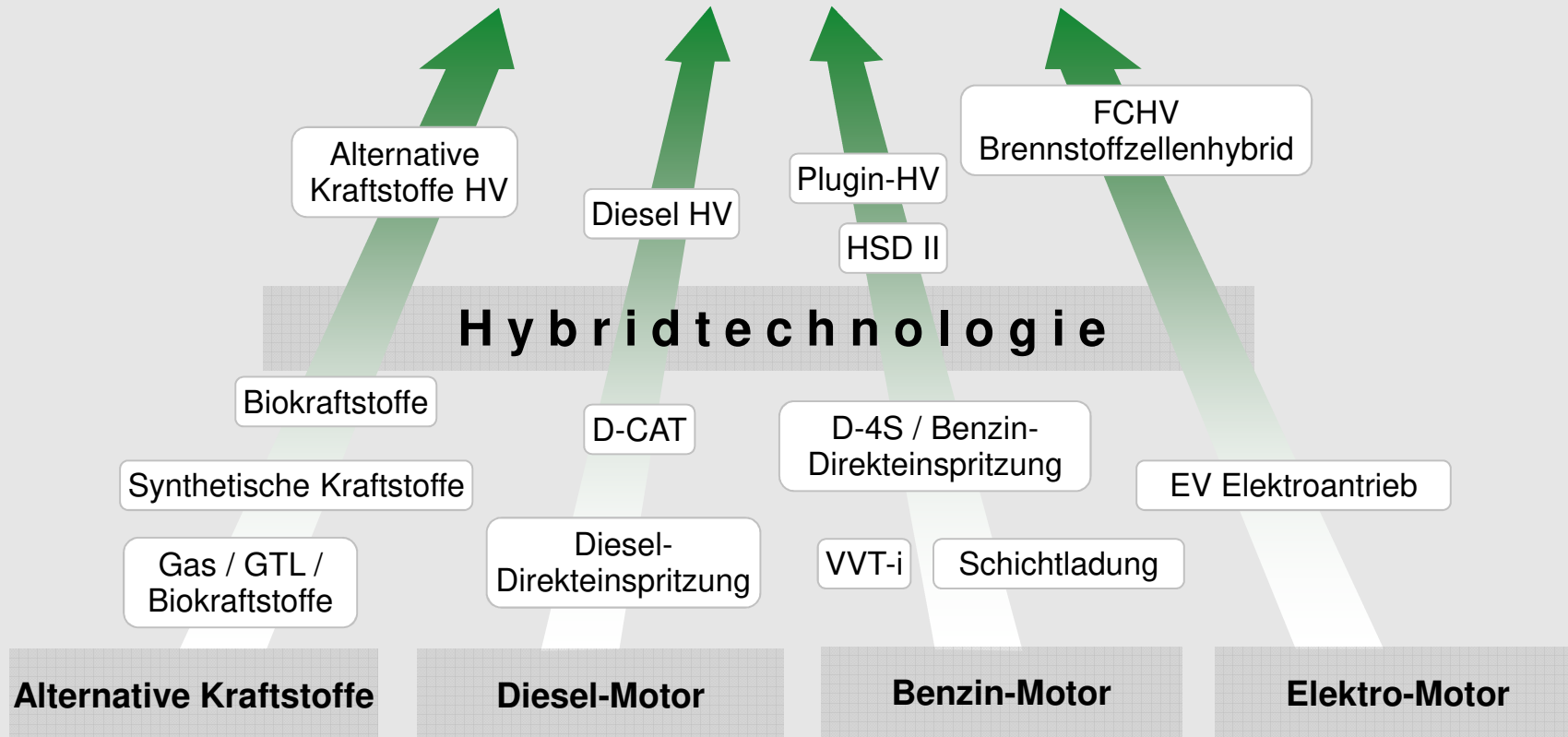
Toyota Vision - ZERONISE & MAXIMISE

Zeronise die negativen Auswirkungen von Fahrzeugen auf die Gesellschaft

Maximise die positiven Auswirkungen für individuellen Komfort, Spaß und Erlebnis

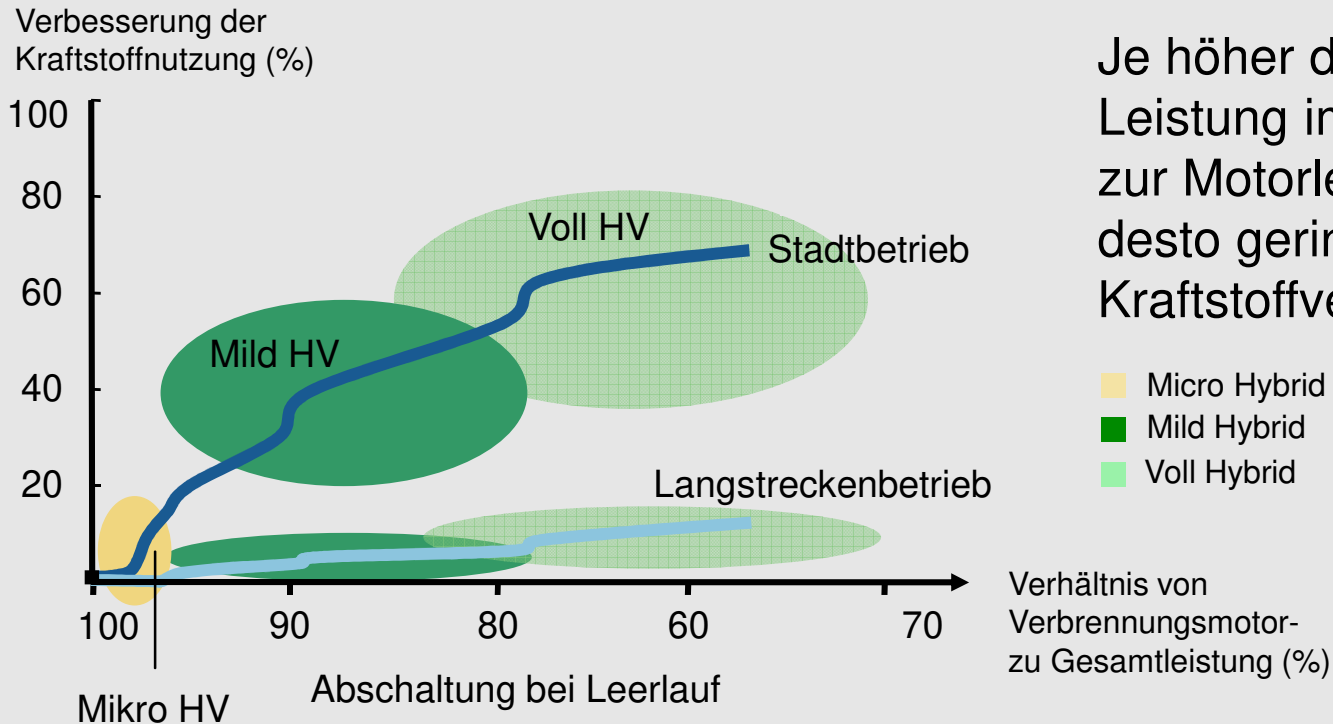
Das ideale, umweltverträgliche Auto

Das ultimative ökologisch verträgliche Automobil



Das richtige Fahrzeugkonzept, zur richtigen Zeit am richtigen Ort

Einsparpotenzial Hybridsysteme





Der Toyota Prius

Was ist ein Hybridfahrzeug?



- **Hybrid** = „gemischt aus zweierlei Herkunft“
- Kombiniert die Vorteile von Elektro- und Benzinmotor
- **PRIUS** = Prior, der vorne steht
~ „seiner Zeit voraus“
- Toyota ist weltweit der Marktführer

Seit dem Serienstart 1997
über 350.000 Hybrid Fahrzeuge
davon 280.000 Prius

TOYOTA

Grundlagen

Welche Vorteile hat der Verbrennungsmotor?

Welche Nachteile hat er?

Welche Vorteile hat ein Elektromotor?

Welche Nachteile hat er?

Grundlagen

- **Vorteile Verbrennungsmotor**
 - Energielieferant ist leicht und benötigt wenig Raum
 - Wenn Energie verbraucht ist, kann neue Energie einfach und schnell wieder zugeführt werden durch perfekte Infrastruktur
- **Nachteile Verbrennungsmotor**
 - Geringer Wirkungsgrad
 - Abgasemission
 - Geräuschemission

Grundlagen

- **Vorteile Elektromotor**
 - Hoher Wirkungsgrad
 - Im Betrieb keine schädlichen Abgase
 - Umweltschonend
 - Geräuscharm
- **Nachteile Elektromotor**
 - Energieversorgung schwer und groß
 - Wiederauffüllung der Batterien nur langsam möglich

Die Vorteile kombiniert

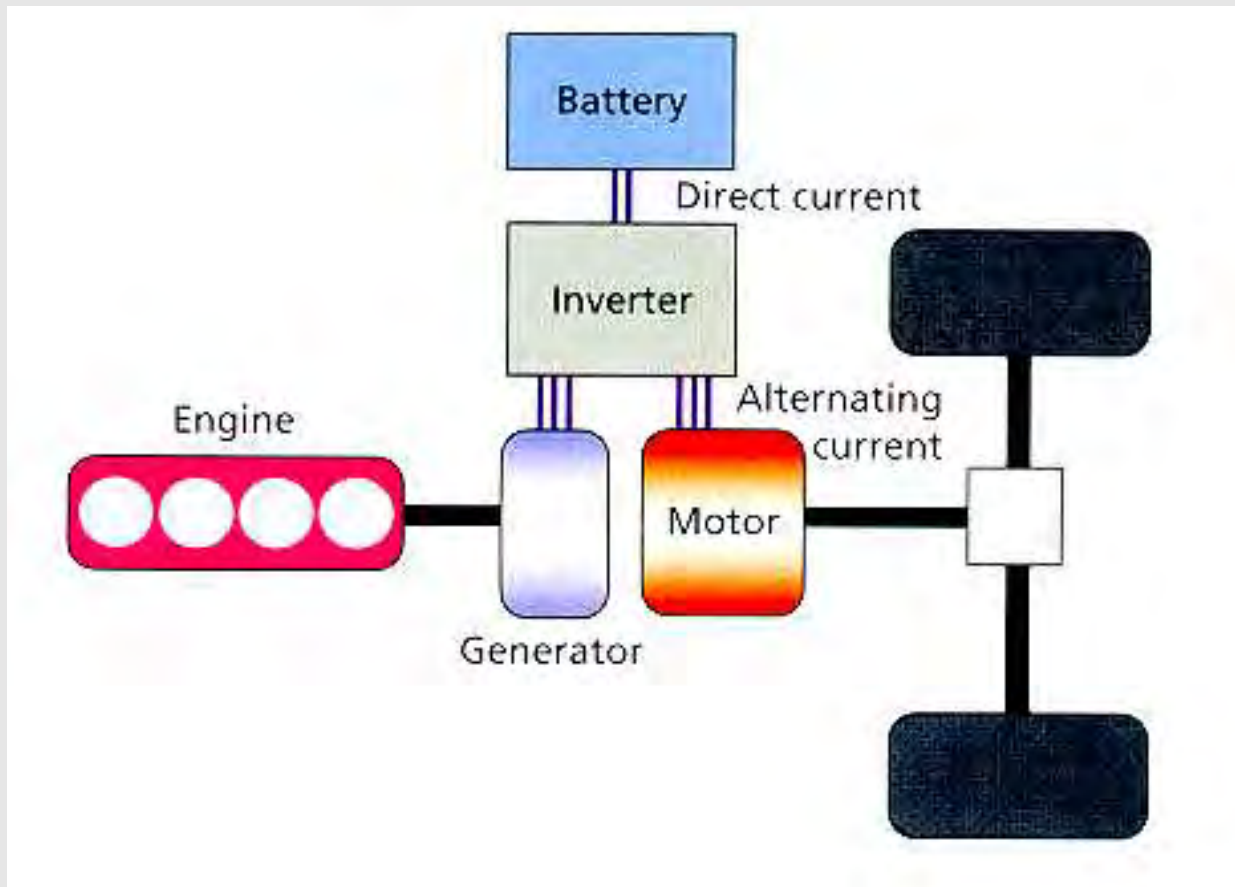
- **Verbrennungsmotor**

- Energielieferant (Benzin) ist leicht und benötigt wenig Raum
- Wenn Energie verbraucht ist, kann neue Energie einfach und schnell wieder zugeführt werden

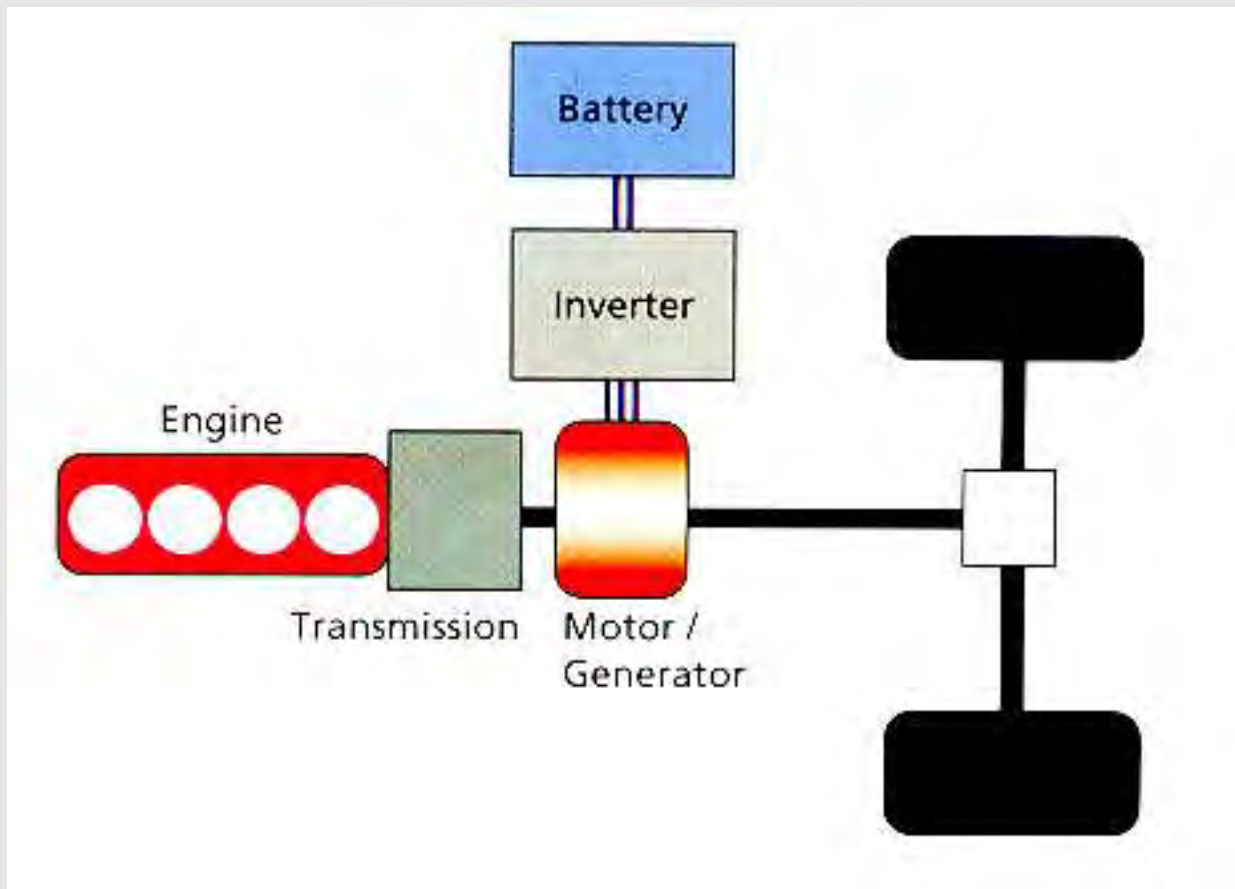
Elektromotor

- sehr effektive Nutzung der Energie
- keine gefährlichen Abgase
- Umweltschonend
- Geräuscharm

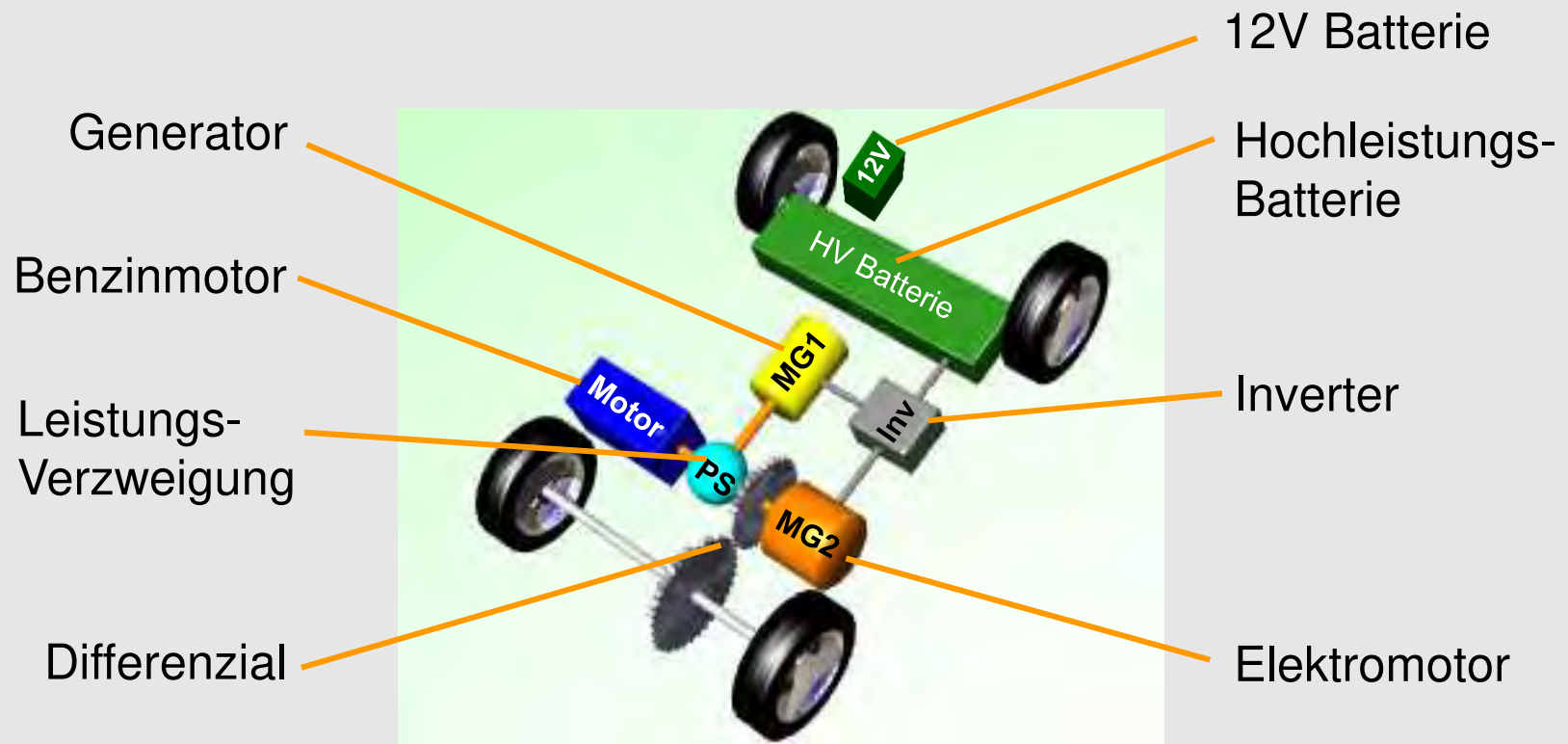
Serielles Hybridsystem



Paralleles Hybridsystem

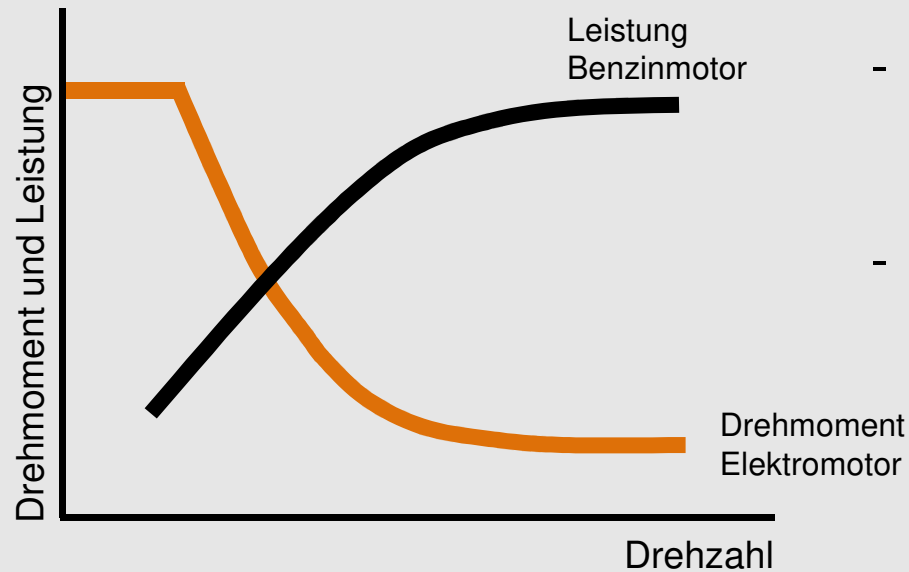


Seriell und Parallel kombiniert Toyota Hybrid Synergie Drive®



Was bedeutet Hybrid Synergy Drive®?

- 2 Antriebsarten, die sich gegenseitig ergänzen:



Leistungs- Charakteristik- Diagramm

- Elektromotor:
Hohes Drehmoment, ab der ersten Umdrehung
- Benzinmotor:
Hohe Motorleistung

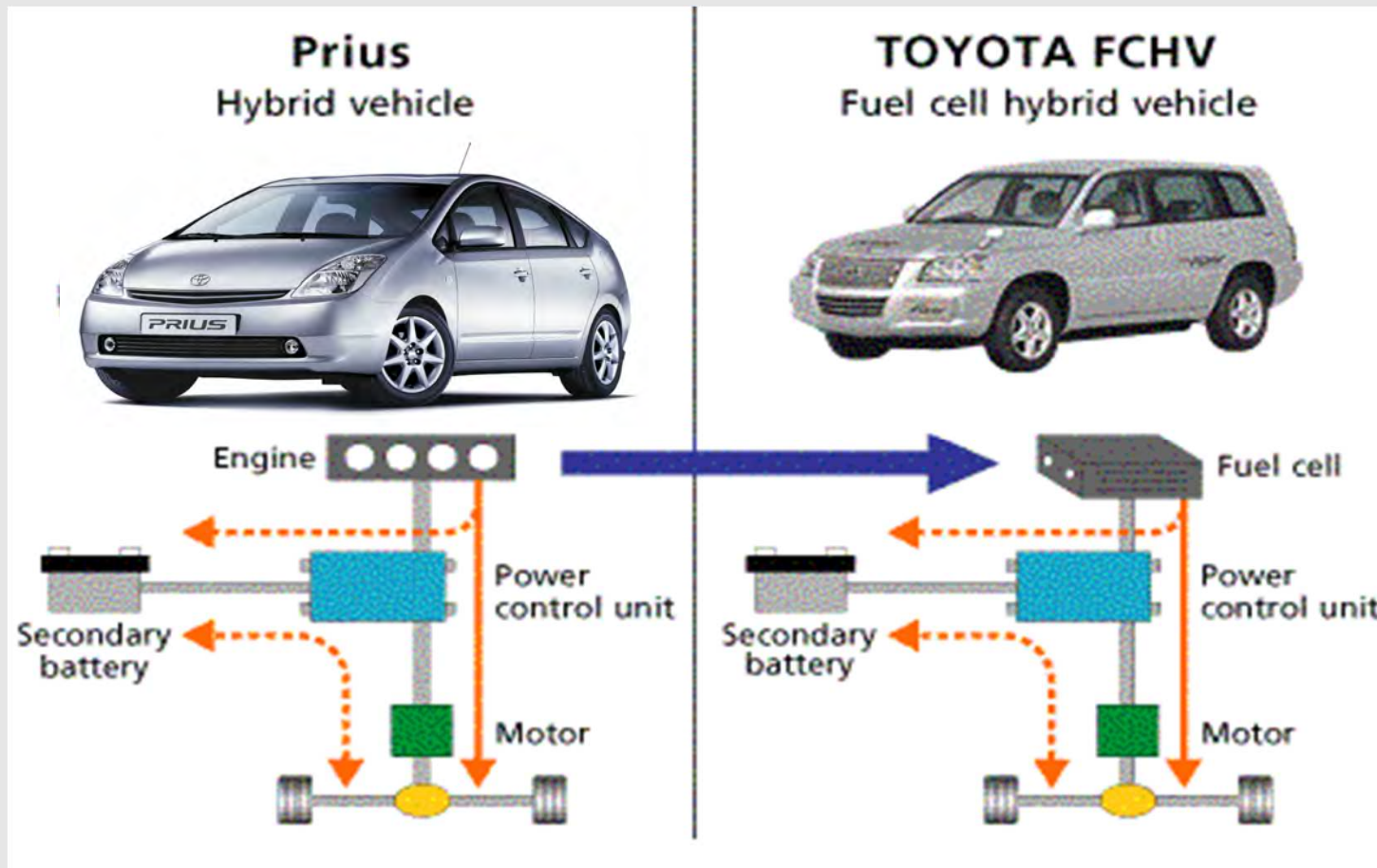
Was bedeutet Hybrid Synergy Drive®?

- Synergie zwischen Elektro- und Benzinmotor:

Bietet „*das Beste aus zwei Welten*“:

- › Hohe Fahrleistungen
 - › Extrem geringe Umweltbelastung
 - › Hohe Wirtschaftlichkeit
 - › Hoher Ausstattungs-, Raum und Fahrkomfort
- Basistechnologie für künftige Hybridfahrzeug-Generationen oder auch das FCHV 5 Brennstoffzellen Hybridfahrzeug

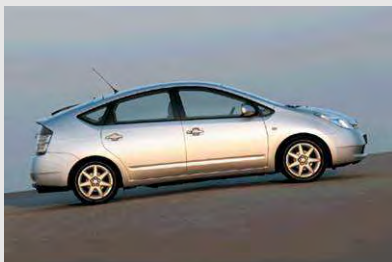
Hybridsysteme Übersicht



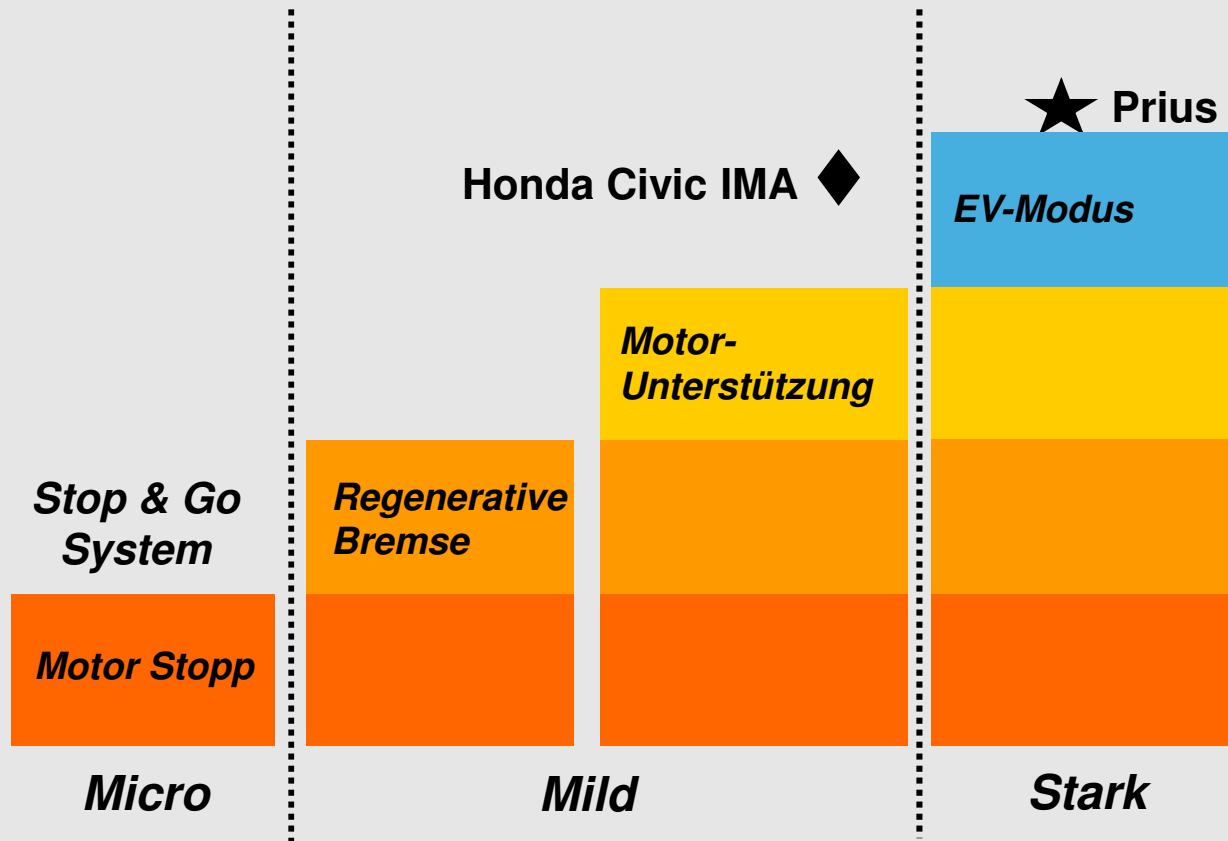


Hybrid System Übersicht

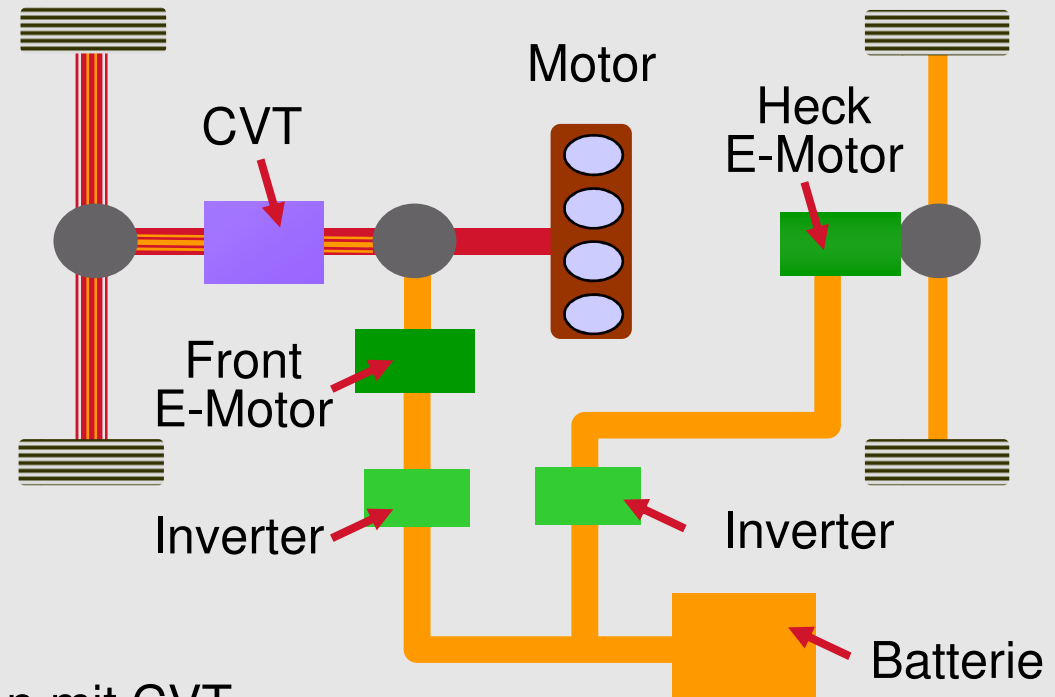
Historie Hybrid Fahrzeuge



Hybridsysteme Übersicht



Estima Hybrid



System Charakteristik

1. HV System in Kooperation mit CVT
2. Einfaches umschalten zum 4WD durch Heck E-Motor

Systemaufbau

Previa 1860kg
(Prius 1240kg)

Motor
2AZ FXE 2.4L
96kW
190Nm

HV Batterie 6.5Ah
30 Zellen x7.2V = 216V

Inverter



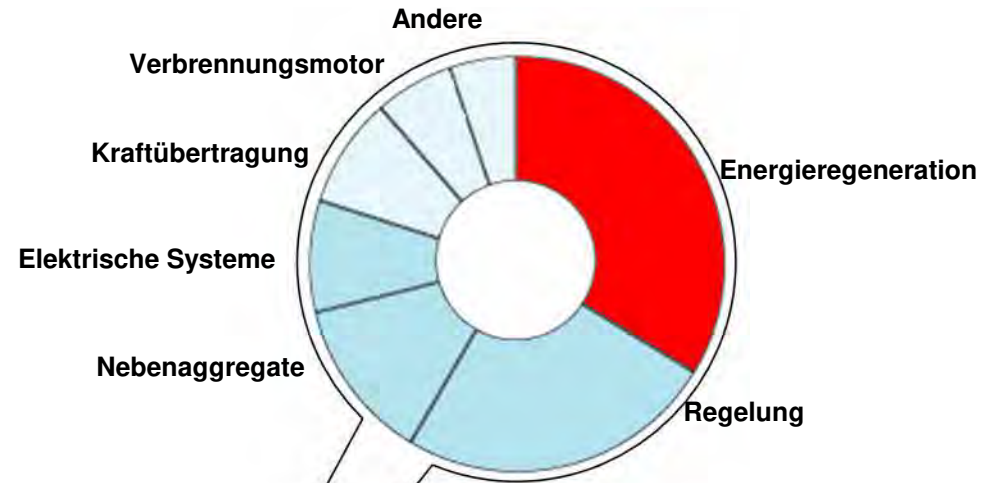
CVT · Front E-Motor
13kW, 110Nm

Tank

Heck E-Motor mit
Differential
18kW, 108Nm

Wirkungsgrad Verbesserung

Anteil an der Wirkungsgradverbesserung



| | Kraftstoff wirkungs grad in % | Fahrzeug wirkungs grad in % | Gesamtwirkungs grad in % |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Benzin Fahrzeug | 88 | 16 | 14% |
| Prius 1997 | | 28 | 25% |
| Prius 2000 | 88 | 32 | 28% |
| Prius HSD 2003 | | 37 | 32% |
| Toyota FCHV | 58 | 50 | 29% |
| FCHV (Ziel) | 70 | 60 | 42% |

Hybridmodelle



Prius I



Verbrauch: innerorts 5,9 l/100km
 außerorts 4,6 l/100km
 kombiniert 5,1 l/100km

CO₂ Ausstoß: kombiniert 120 g/km

1,5l 4 Zylinder Benzinmotor

- Verdichtung: 13.0:1
- Leistung: 53 kW 4.500 min⁻¹
- Drehmoment: 115 Nm 4.200 min⁻¹

Elektromotor

- Leistung: 33 kW 1.040-5.600 min⁻¹
- Drehmoment: 300 Nm 0-400 min⁻¹

NiMH Batterie

- Spannung: 273 V (228 Zellen)
- Leistung: 21 kW

System:

Spannung: 273 V

Beschleunigung 0-100km/h: 13,4 s

Kombinierte Leistung: 73 kW (98 PS)

Prius



Verbrauch: innerorts 5,0 l/100km
 außerorts 4,2 l/100km
 kombiniert 4,3 l/100km

CO₂ Ausstoß: kombiniert 104 g/km

1,5l 4 Zylinder Benzinmotor

- Verdichtung: 13.0:1
- Leistung: 57 kW 5.000 min⁻¹
- Drehmoment: 115 Nm 4.000 min⁻¹

Elektromotor

- Leistung: 50 kW 1.200-1.540 min⁻¹
- Drehmoment: 400 Nm 0-1.200 min⁻¹

NiMH Batterie

- Spannung: 202 V (168 Zellen)
- Leistung: 25 kW

System:

Spannung: 500 V

Beschleunigung 0-100km/h: 10,9 s

Kombinierte Leistung: 82 kW (113 PS)

RX 400h



Verbrauch: innerorts 9,1l/100km
 außerorts 7,6 l/100km
 kombiniert 8,1 l/100km

CO₂ Ausstoß: kombiniert 192 g/km

3.3l V6 Zylinder Benzinmotor

- Verdichtung: 10.8:1
- Leistung: 155 kW 5.600 min⁻¹
- Drehmoment: 288 Nm 4.400 min⁻¹

Elektromotor vorn

- Leistung: 123 kW 4.500 min⁻¹
- Drehmoment: 333 Nm 0-1.300 min⁻¹

Elektromotor hinten

- Leistung: 50 kW 4.610-5.120 min⁻¹
- Drehmoment: 130 Nm 0-610 min⁻¹

NiMH Batterie

- Spannung: 288 V (240 Zellen)
- Leistung: 45 kW

System:

Spannung: 650V

Beschleunigung 0-100km/h: 7,6s

Kombinierte Leistung: 200 kW (272 PS)

GS 450h



Verbrauch: innerorts 9,2 l/100km
 außerorts 7,2 l/100km
 kombiniert 7,9 l/100km

CO₂ Ausstoß: kombiniert 186 g/km

3,5l V6 Zylinder Benzinmotor

- Verdichtung: 11.8:1
- Leistung: 218 kW 6.400 min⁻¹
- Drehmoment: 368 Nm 4.800 min⁻¹

Elektromotor

- Leistung: 147 kW 5.613-13.000 min⁻¹
- Drehmoment: 275 Nm 0-3.840 min⁻¹

NiMH Batterie

- Spannung: 288 V (240 Zellen)
- Leistung: 36 kW

System:

Spannung: 650V

Beschleunigung 0-100km/h: 5,9s

Kombinierte Leistung: 253 kW (344 PS)

LS 600h



5.0l V8 Zylinder Benzinmotor

- Verdichtung: 11.8:1
- Leistung: 290 kW 6.400 min⁻¹
- Drehmoment: 520 Nm 4.000 min⁻¹

Elektromotor

- Leistung: 165 kW 6.500-10.750 min⁻¹
- Drehmoment: 300 Nm 0-4.300 min⁻¹

NiMH Batterie

- Spannung: 288 V (240 Zellen)
- Leistung: 37 kW

Verbrauch: innerorts 11,3 l/100km
 außerorts 8,0 l/100km
 kombiniert 9,3 l/100km

CO₂ Ausstoß: kombiniert 219 g/km

System:

Spannung: 650V

Beschleunigung 0-100km/h: 6,3s

Kombinierte Leistung: 327 kW (445 PS)



Motor

Motor 1NZ-FXE

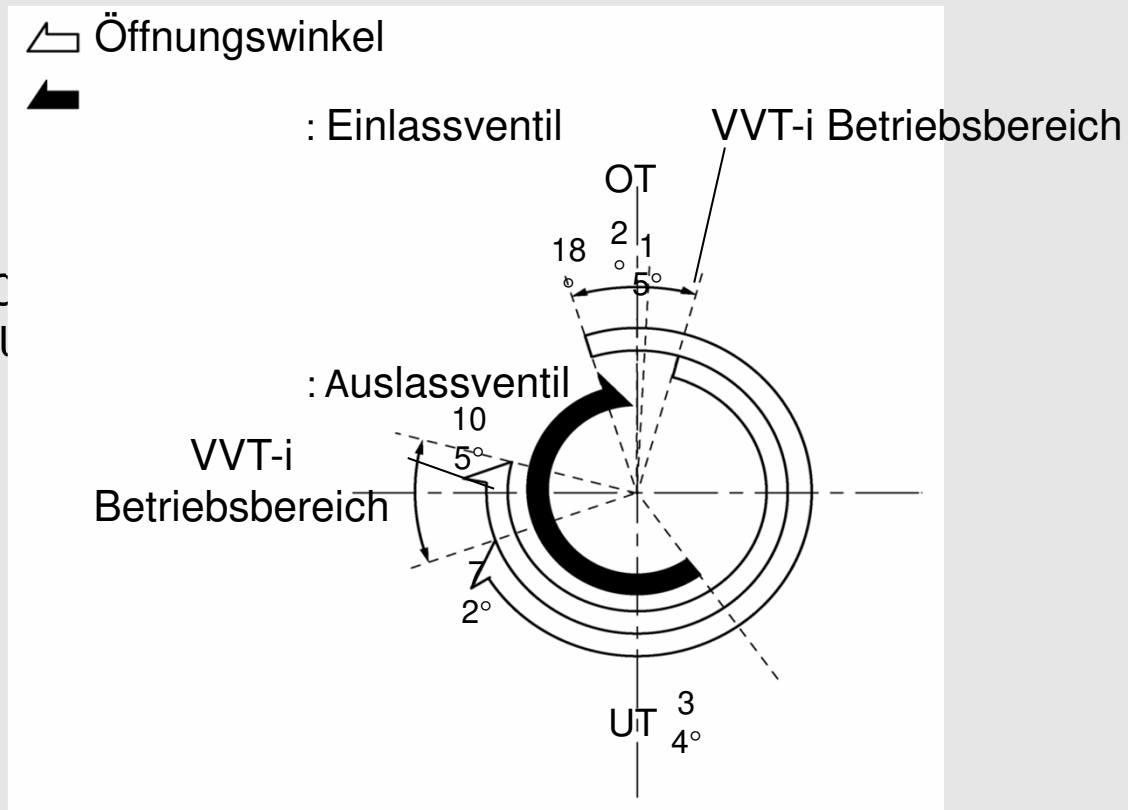


- Speziell für den Einsatz im Prius entwickelt
- Reibungs- optimiert
- 1497 cm³ 57kW/ 5000 U/min
- Bohrung Hub 75 x 84,7 mm
- Betriebsgewicht 86,1 kg
- Kurbelwelle 12 mm außermittig versetzt
- Verdichtungsverhältnis „theoretisch“ 13:1
- Atkinson Zyklus = variable Verdichtung 4,8 ~ 9,3 : 1
- Hoher thermischer Wirkungsgrad 225g/kWh

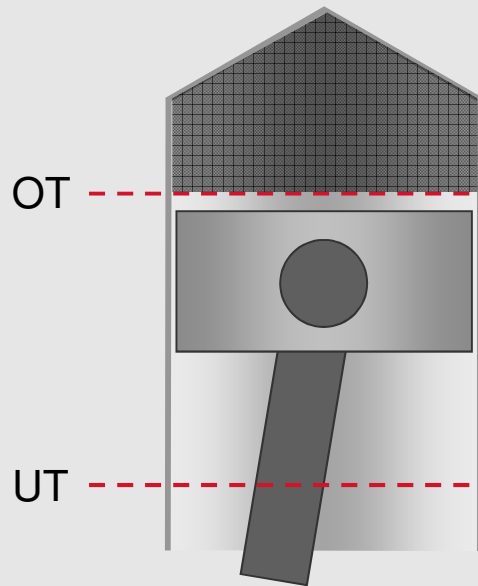
Atkinson-Zyklus

Einlassventil:
offen $18^\circ \sim -15^\circ$ v.C
geschlossen $72^\circ \sim 105^\circ$ n.U

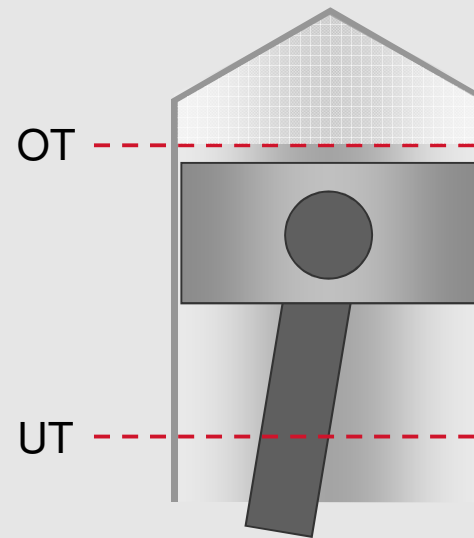
Auslassventil:
offen 34° v.UT
geschlossen 2° n.OT



Atkinson-Zyklus

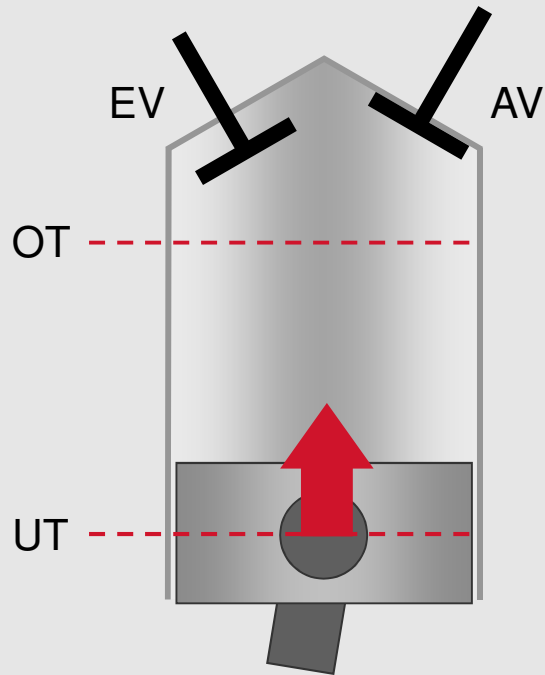


- **1NZ-FE**
- Verdichtungsverhältnis 10,5 : 1



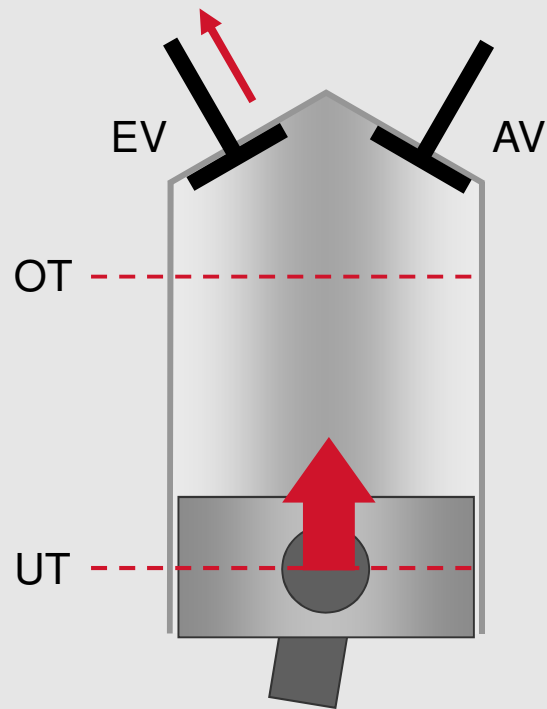
- **1NZ-FXE**
- Verdichtungsverhältnis 13,0 : 1

Atkinson-Zyklus



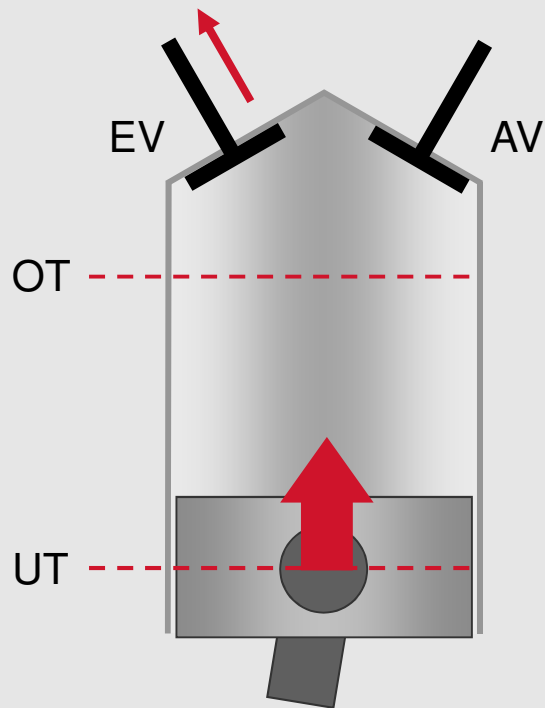
- 1NZ-FE

Atkinson-Zyklus

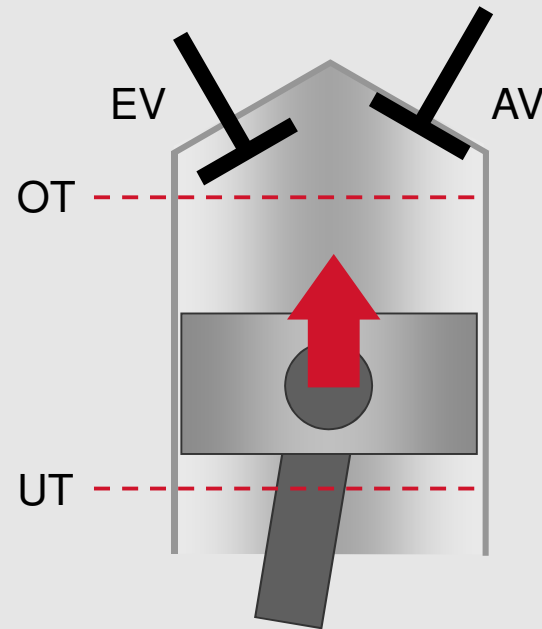


- **1NZ-FE**
- Schließzeitpunkt EV: 22° n. UT

Atkinson-Zyklus

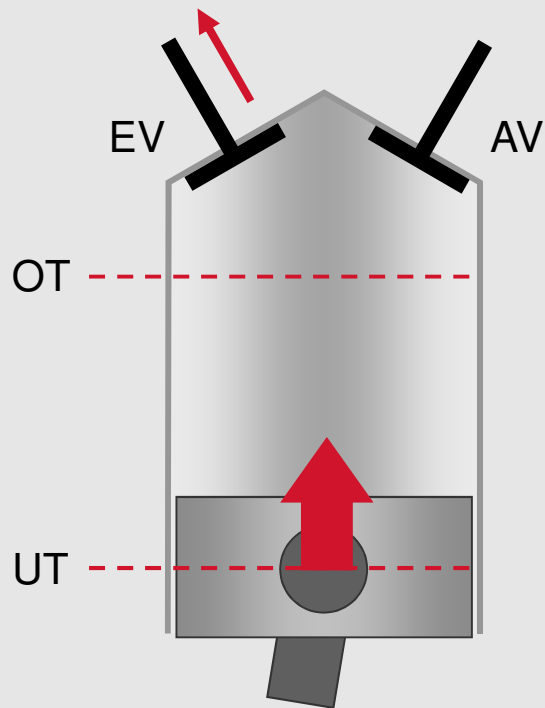


- **1NZ-FE**
- Schließzeitpunkt EV: 22° n. UT

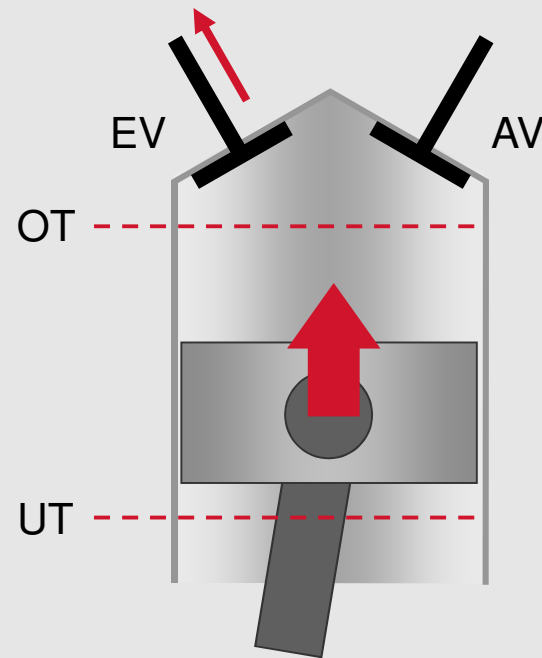


- **1NZ-FXE (Atkinson-Zyklus)**

Atkinson-Zyklus

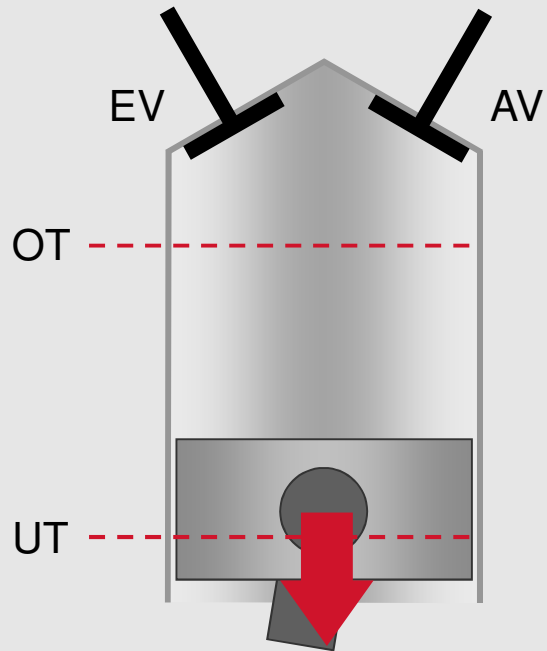


- **1NZ-FE**
- Schließzeitpunkt EV: 22° n. UT



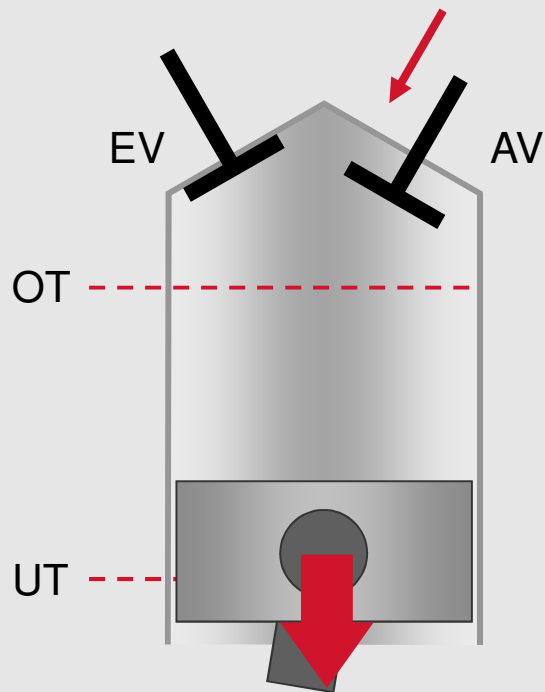
- **1NZ-FXE (Atkinson-Zyklus)**
- Schließzeitpunkt EV: 89° n. UT

Atkinson-Zyklus



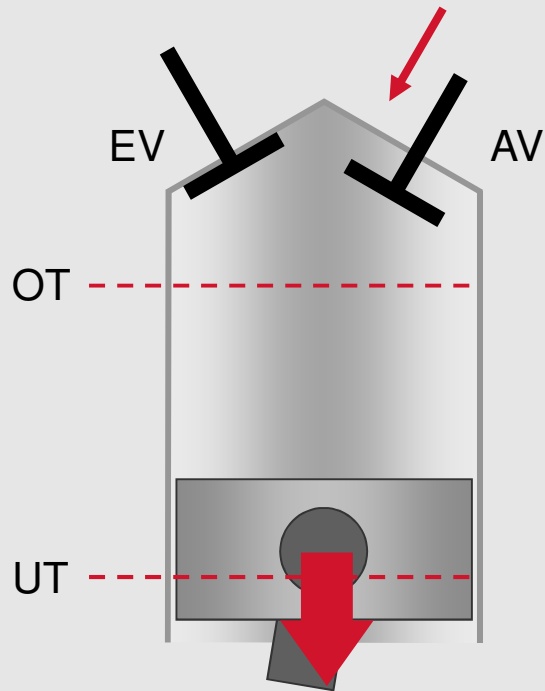
- 1NZ-FE

Atkinson-Zyklus

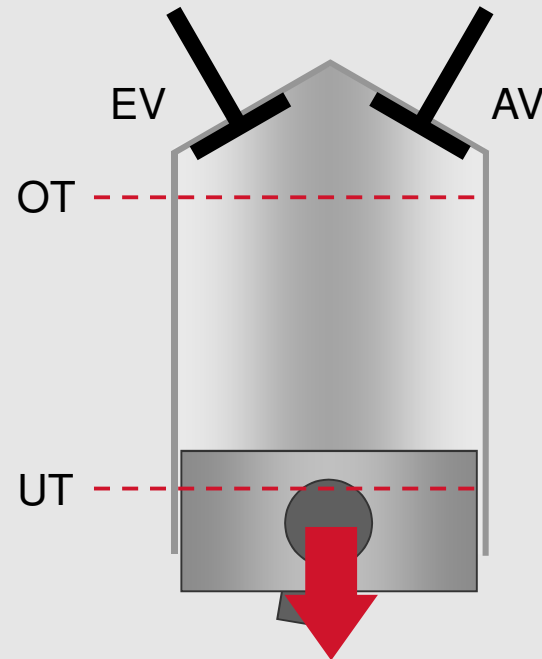


- **1NZ-FE**
- Öffnungszeitpunkt AV: 42° v. UT

Atkinson-Zyklus

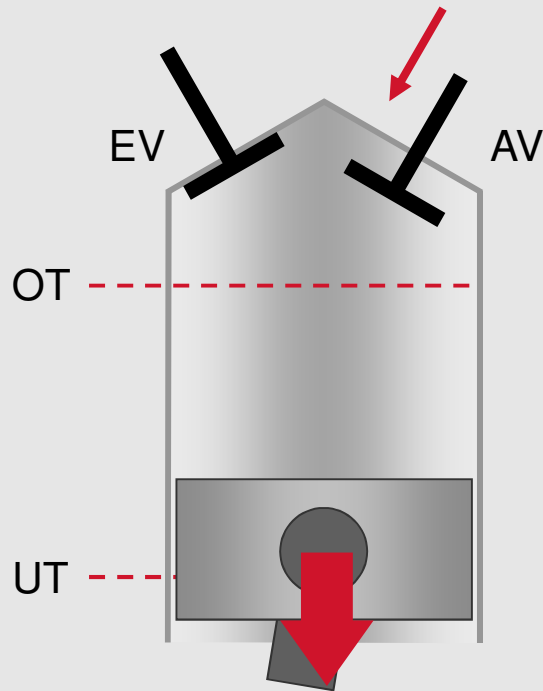


- **1NZ-FE**
- Öffnungszeitpunkt AV: 42° v. UT

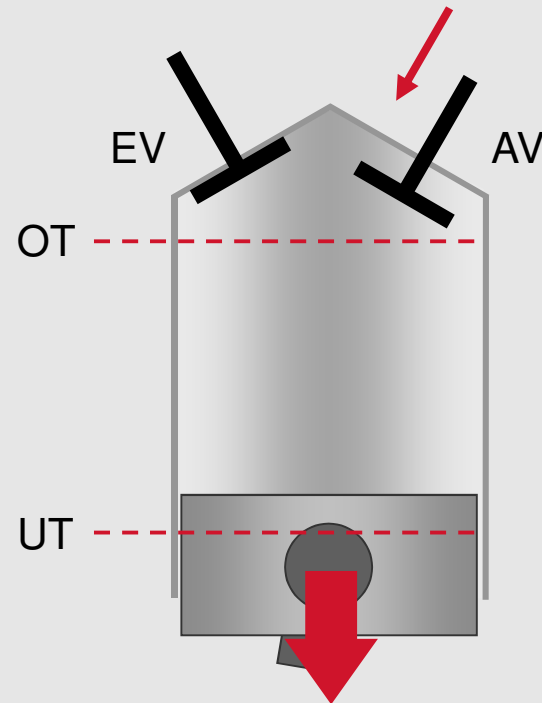


- **1NZ-FXE (Atkinson-Zyklus)**

Atkinson-Zyklus

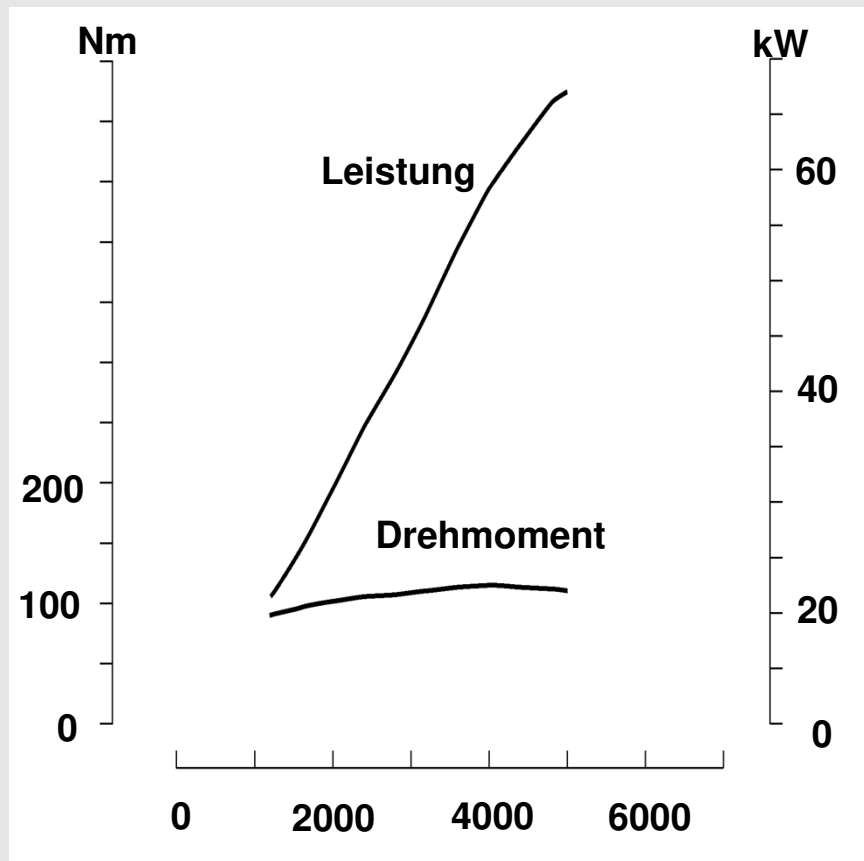


- **1NZ-FE**
- Öffnungszeitpunkt AV: 42° v. UT



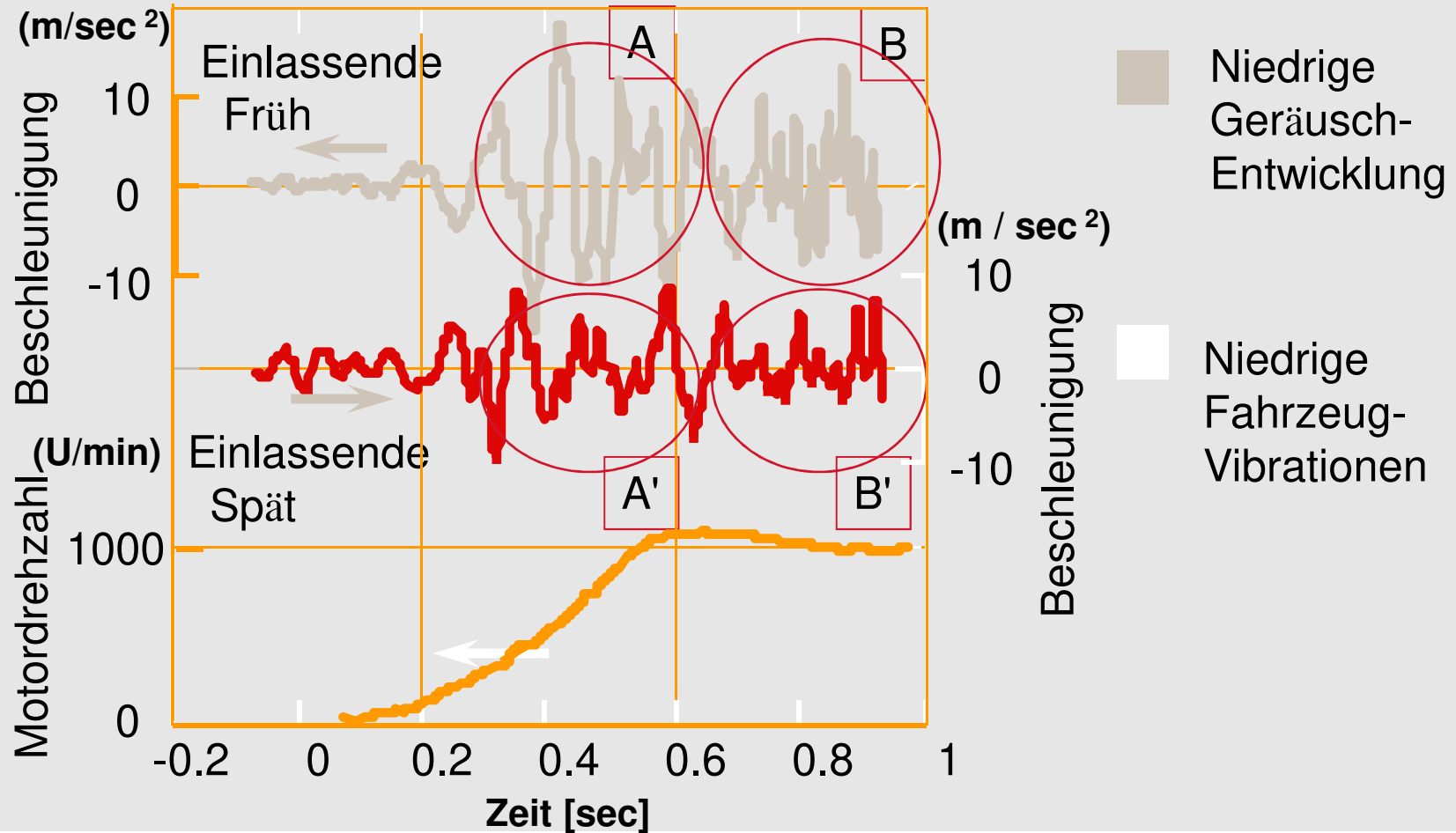
- **1NZ-FXE (Atkinson-Zyklus)**
- Öffnungszeitpunkt AV: 34° v. UT

Motor 1NZ-FXE Leistungsdiagramm

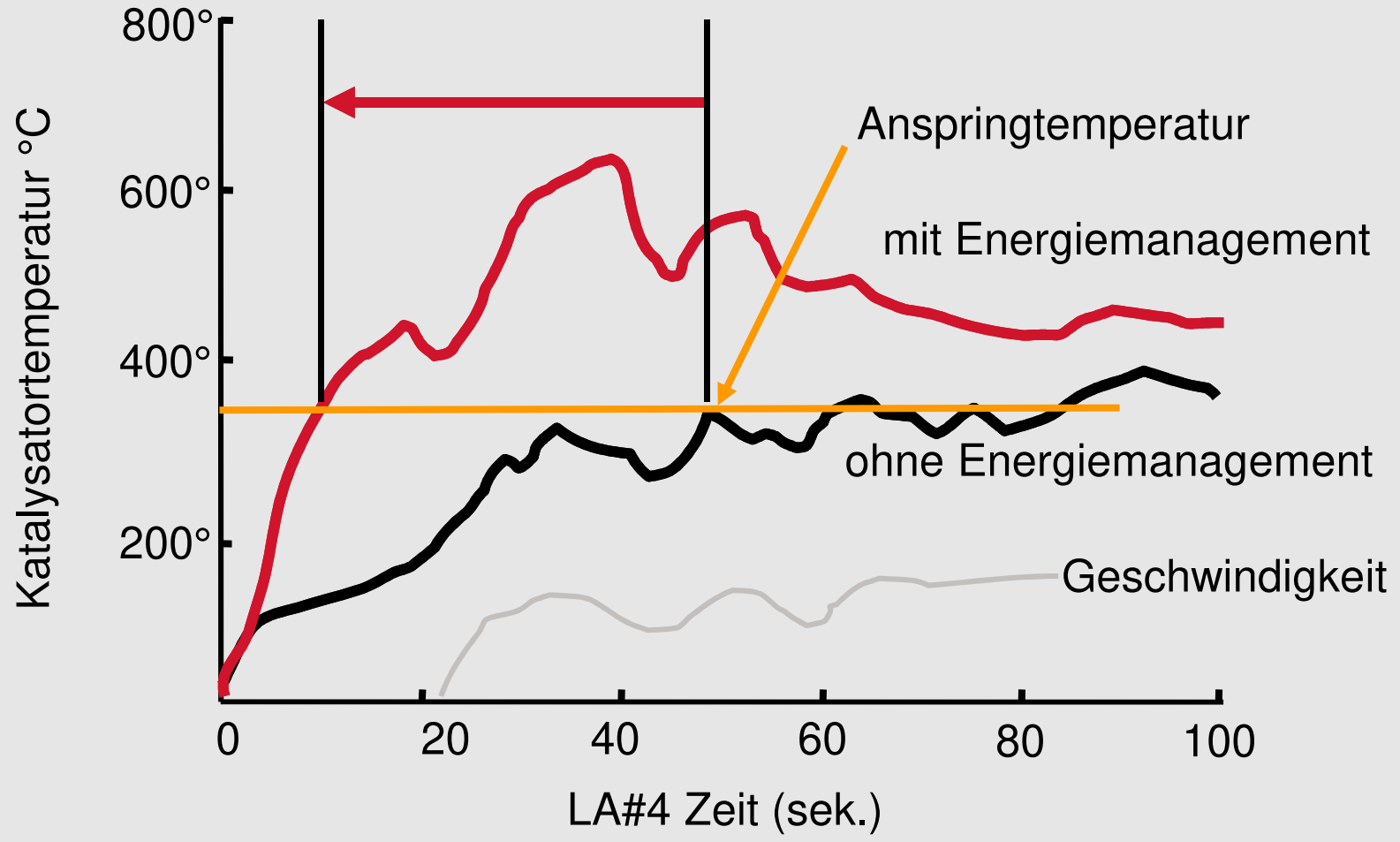


- 57 kW bei 5000 U/min
- 115 Nm bei 4000 U/min

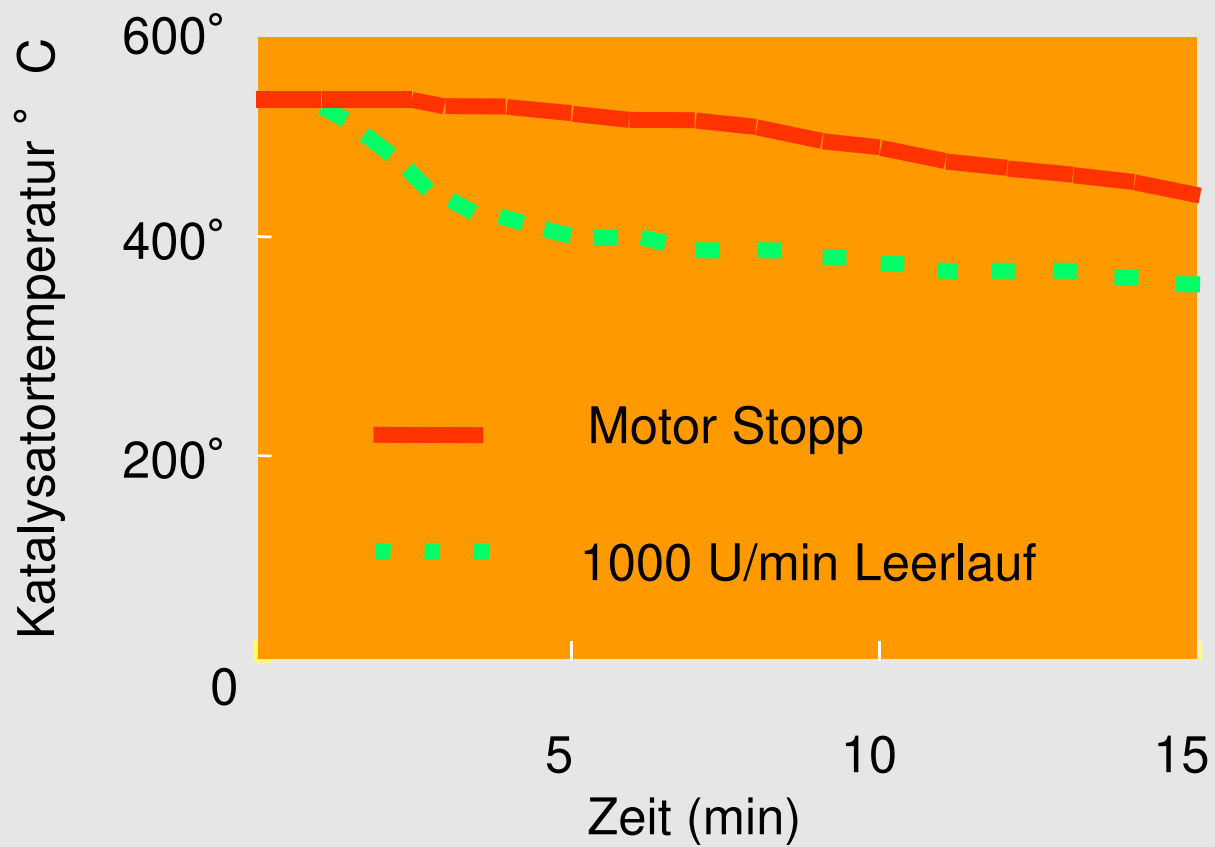
Motor Start/Stop mit Ventilsteuerung



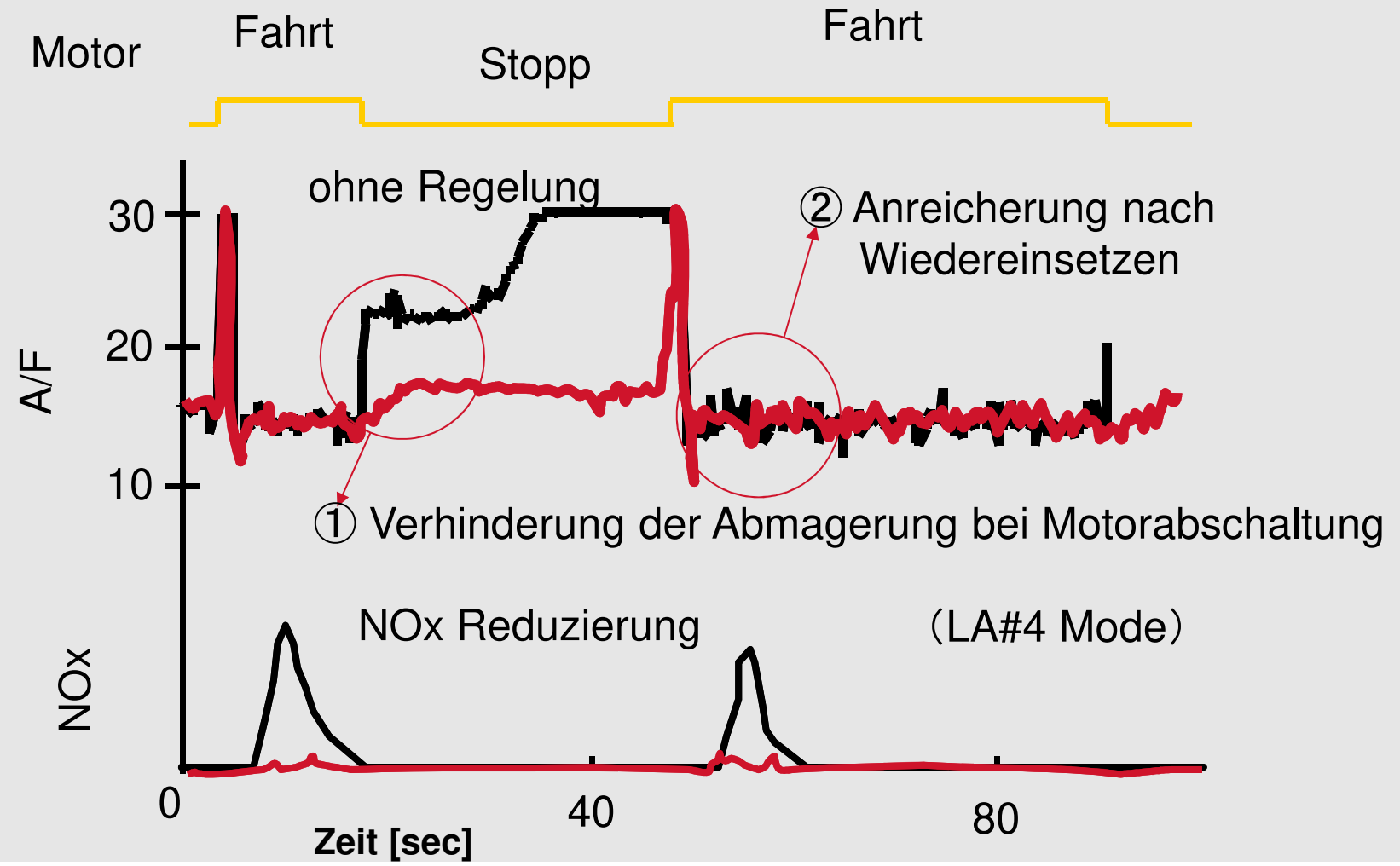
Schnelle Katalysator Erwärmung



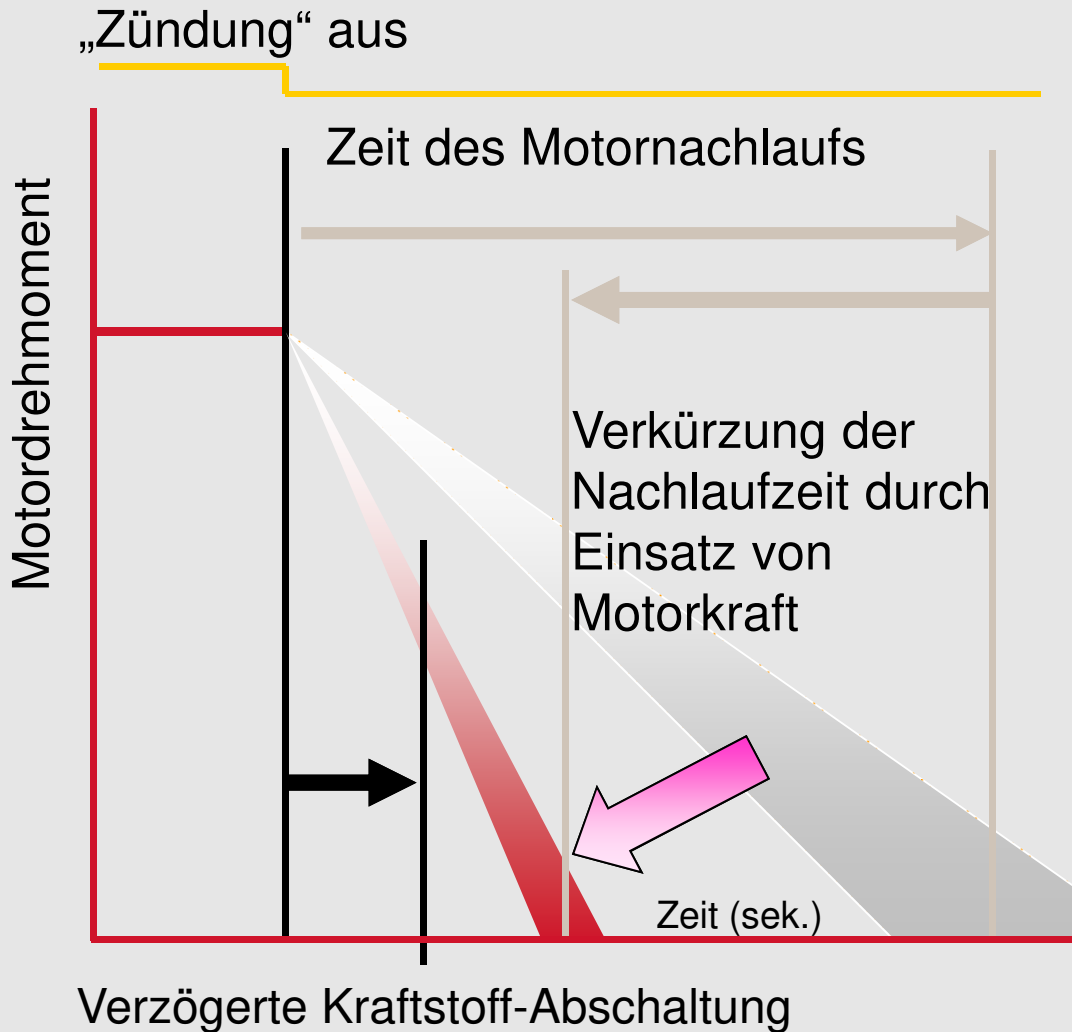
Katalysator Temperatur



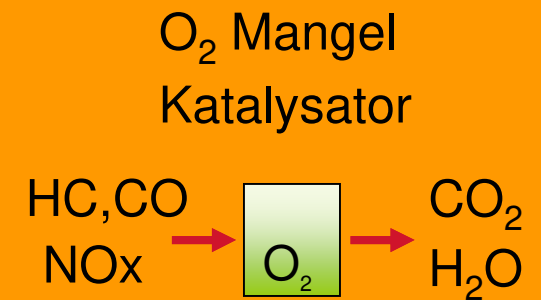
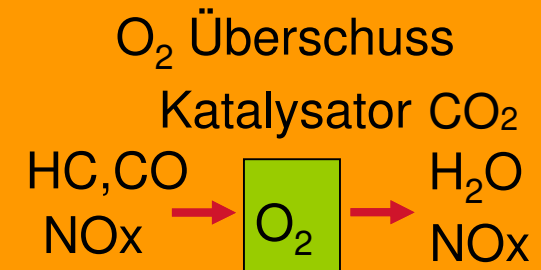
Stickoxid Reduktion



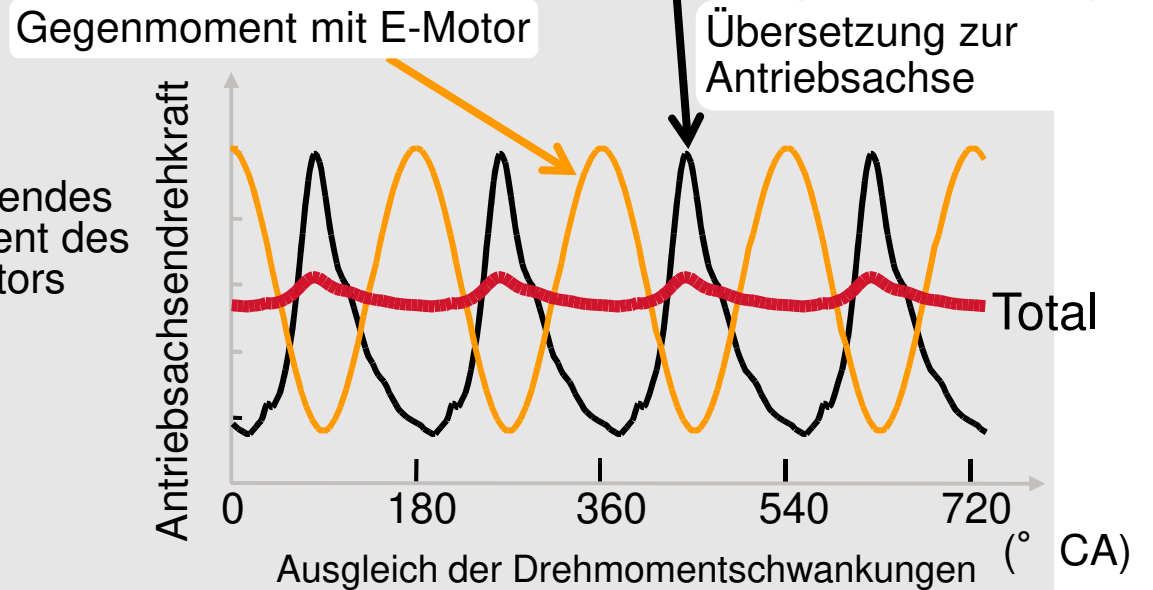
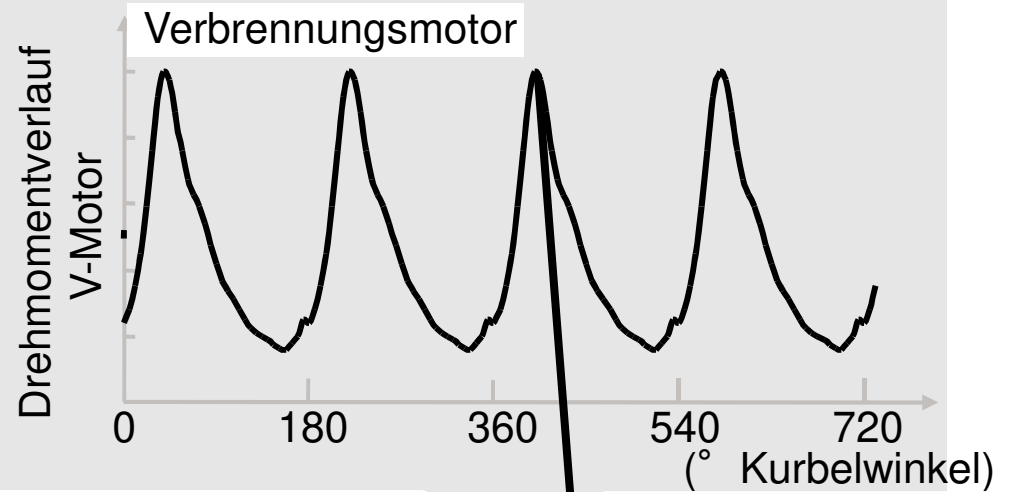
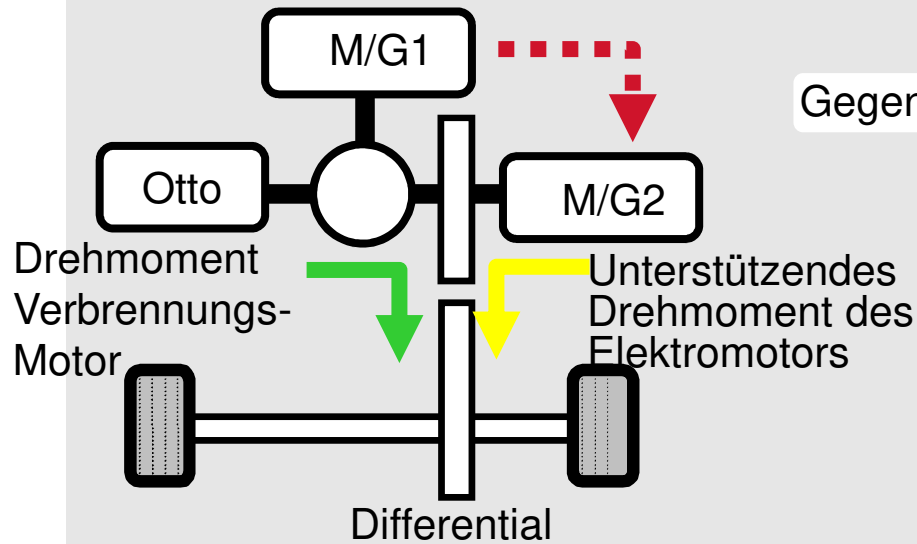
Stickoxid Reduktion



Schematisches Modell der NOx Verminderung



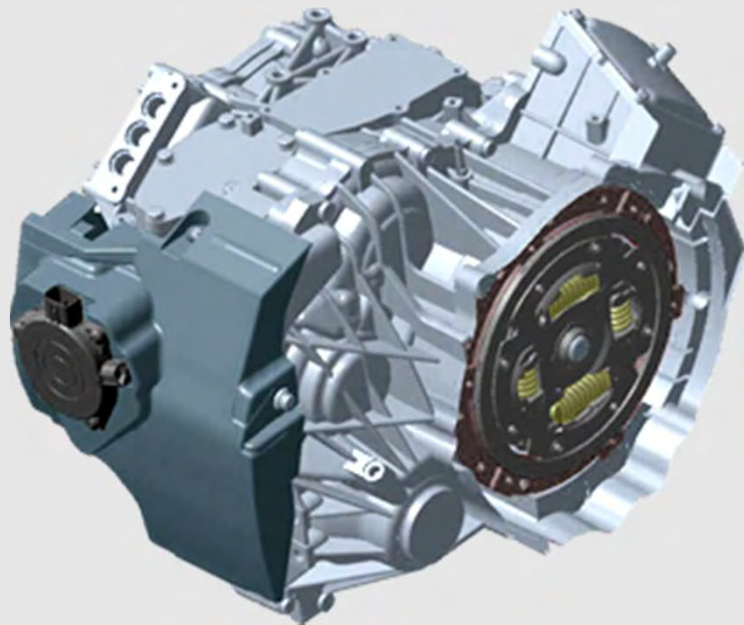
Momentenausgleich





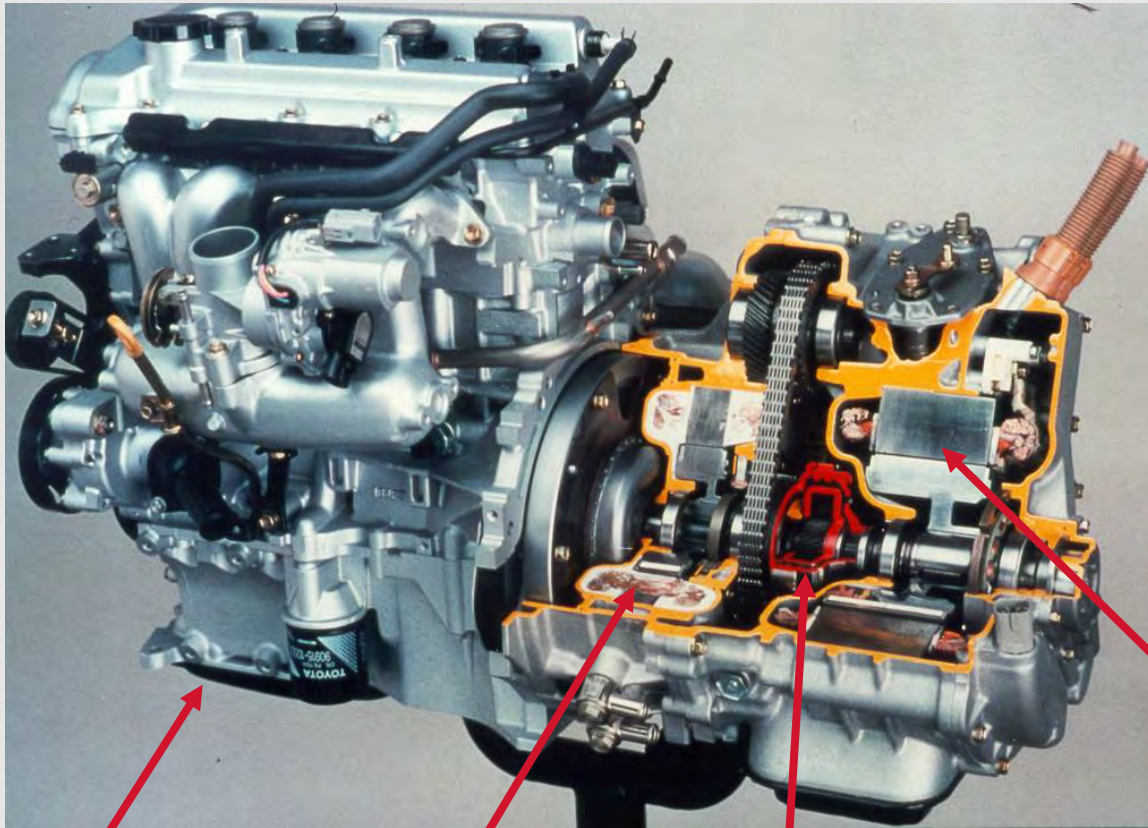
Antriebseinheit

Antriebseinheit



- Stufenloses Getriebe E-CVT
- Intelligentes Getriebe mit Leistungsverzweigung durch ein Planetengetriebe
- Komponenten:
 - Generator MG1
 - Elektromotor MG2
 - Differenzial
- Entfall von Kupplung, Anlasser und Lichtmaschine

Hybrid Synergy Drive®



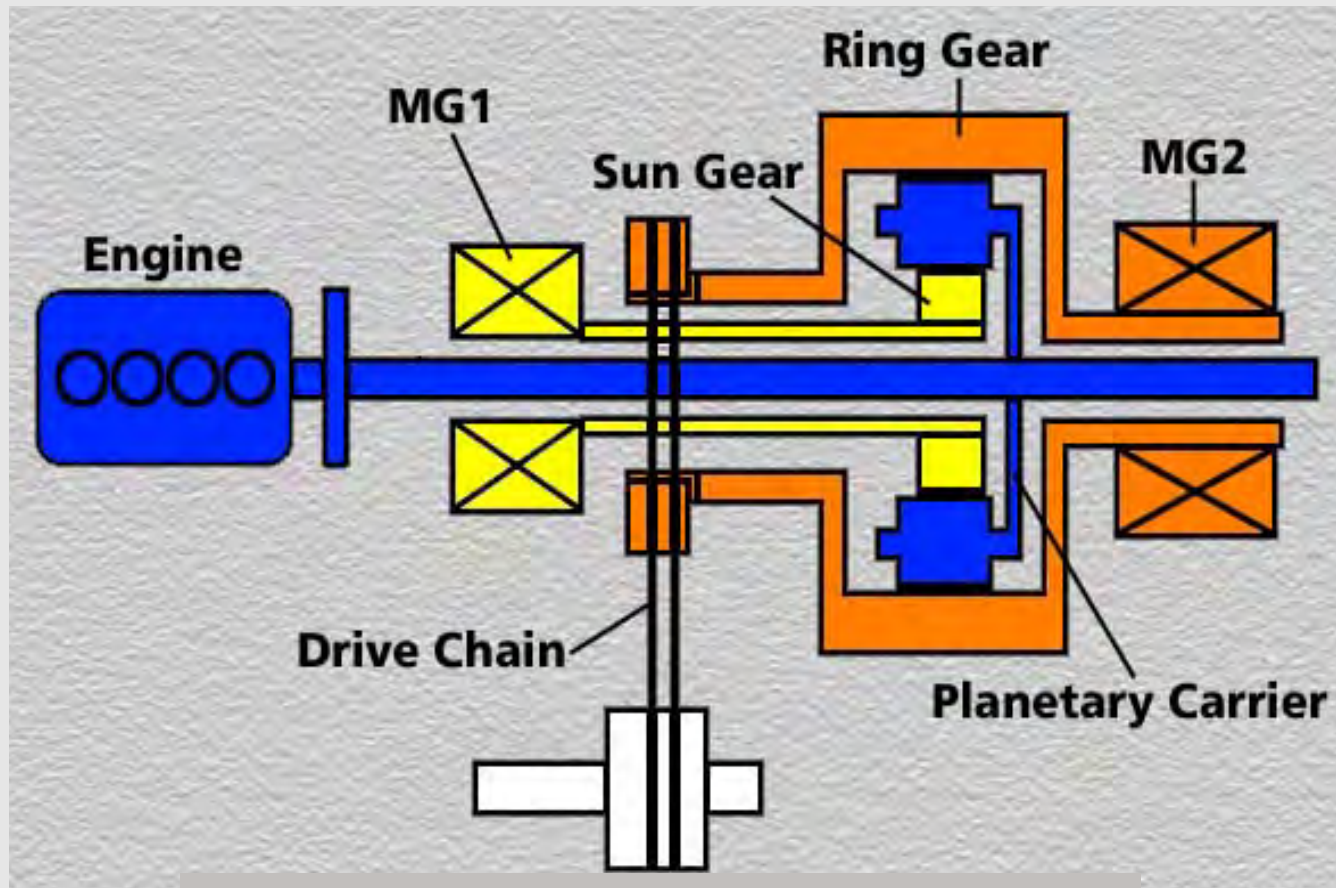
Otto Motor

Generator MG1

Leistungszweigung

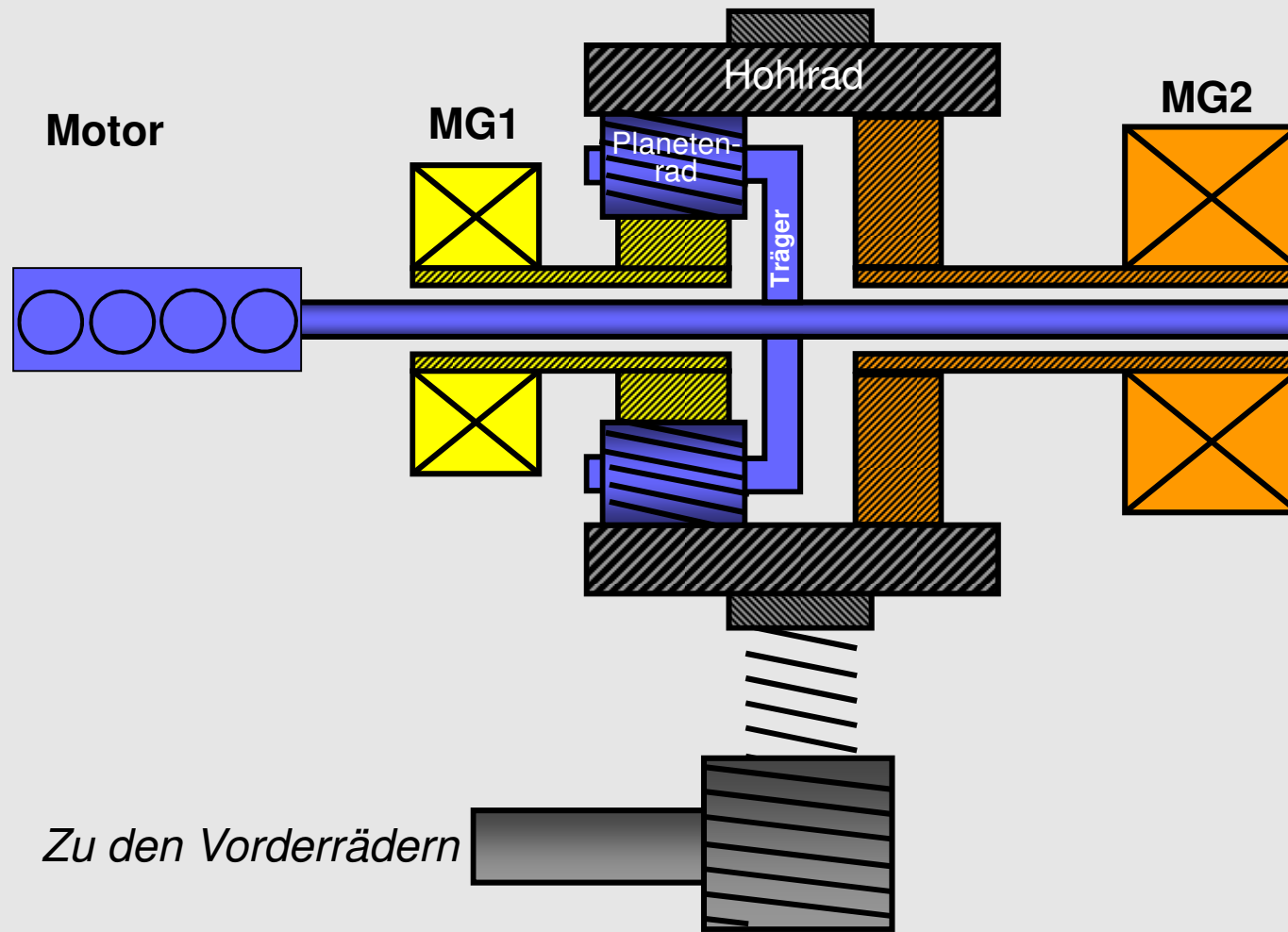
Elektromotor MG2

Funktion

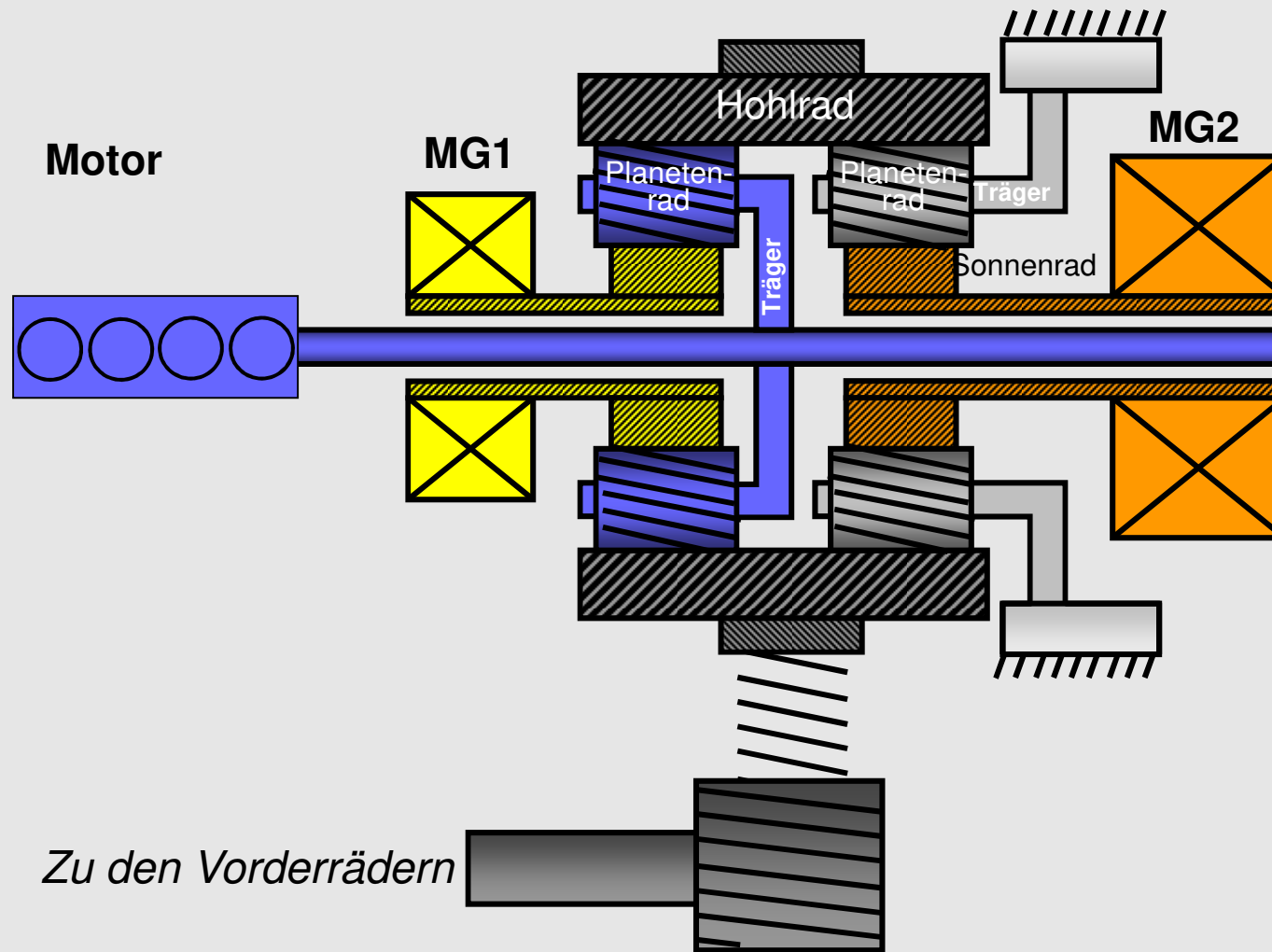


MG1= Sonnenrad MG2= Hohlrاد
Ottomotor = Planetenradträger

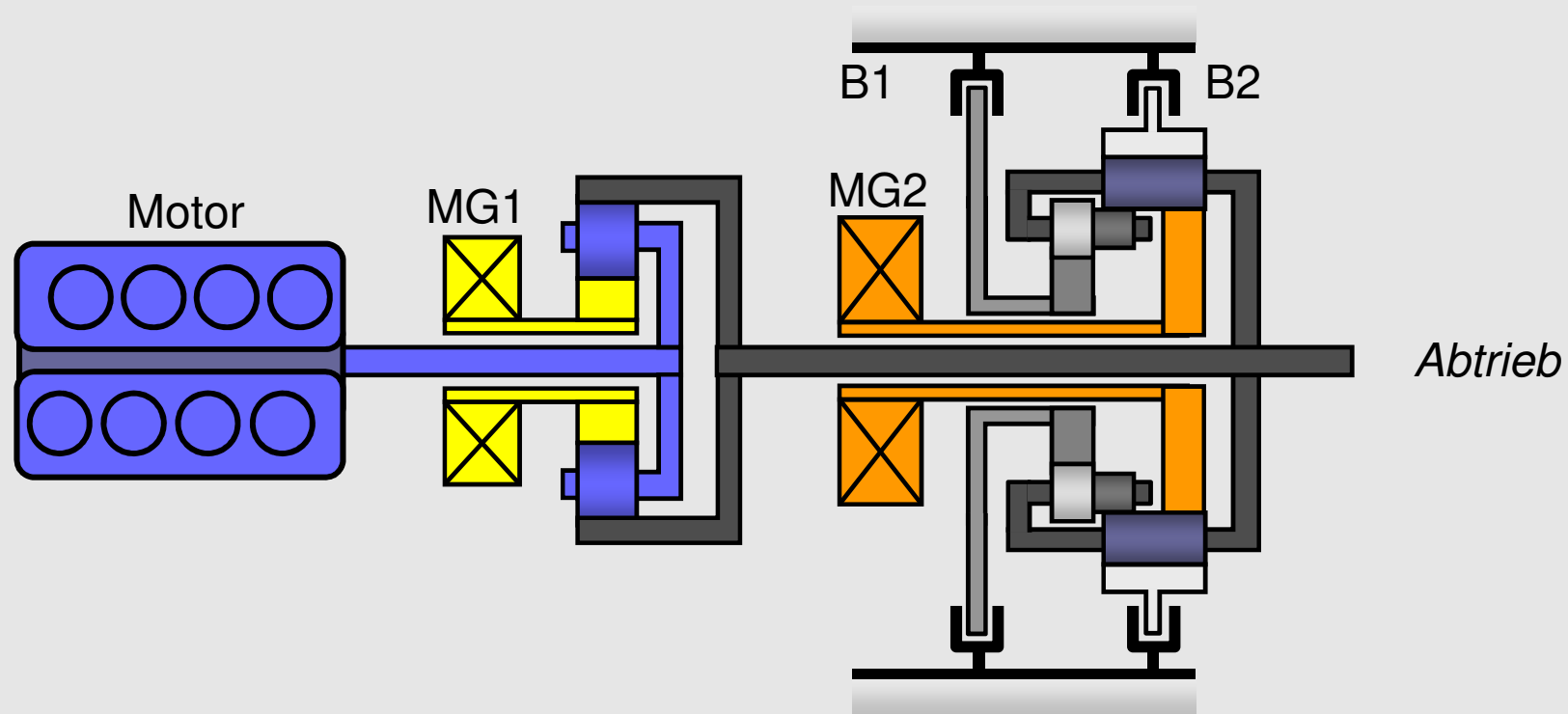
Hybrid-Getriebe

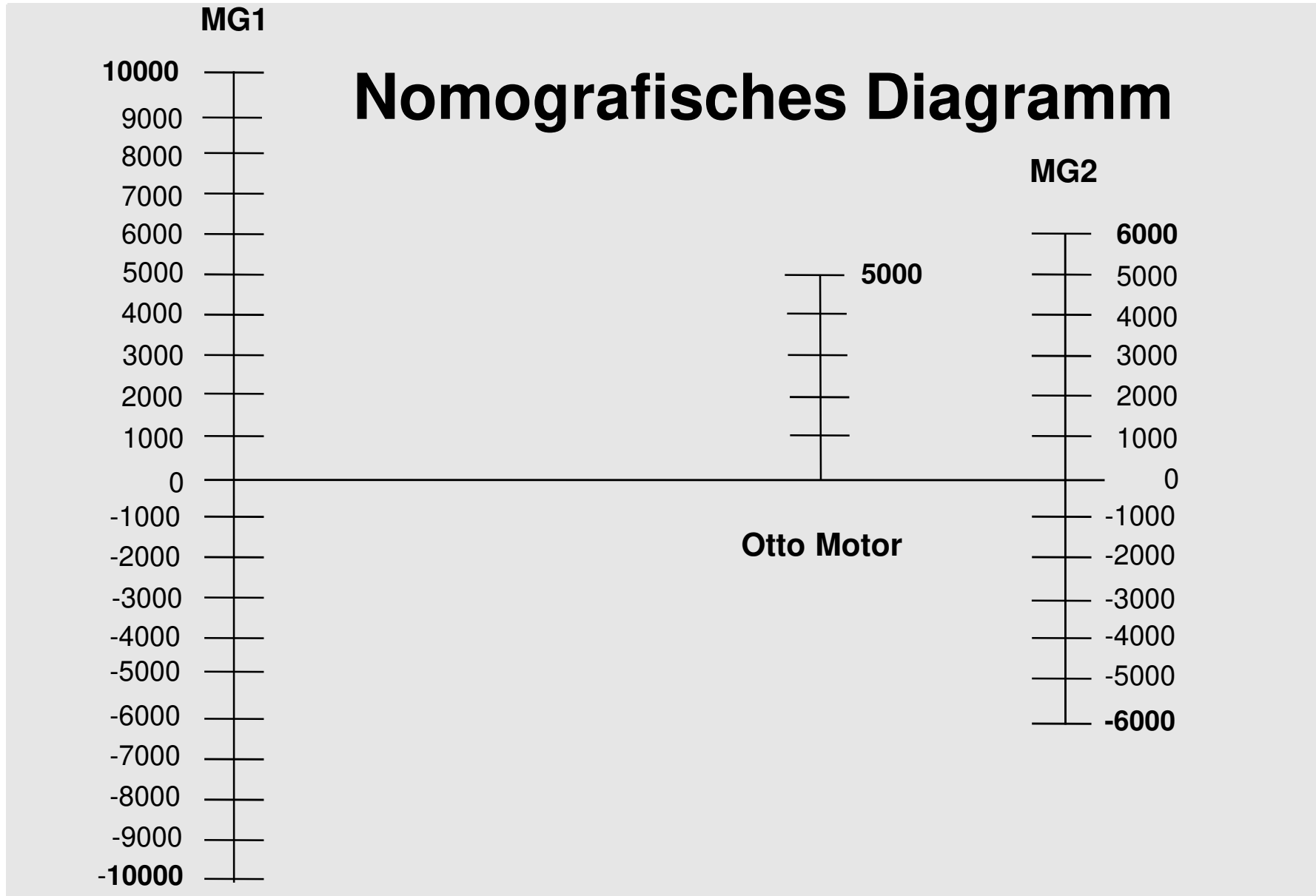


Hybrid-Getriebe



L110F HYBRIDGETRIEBE



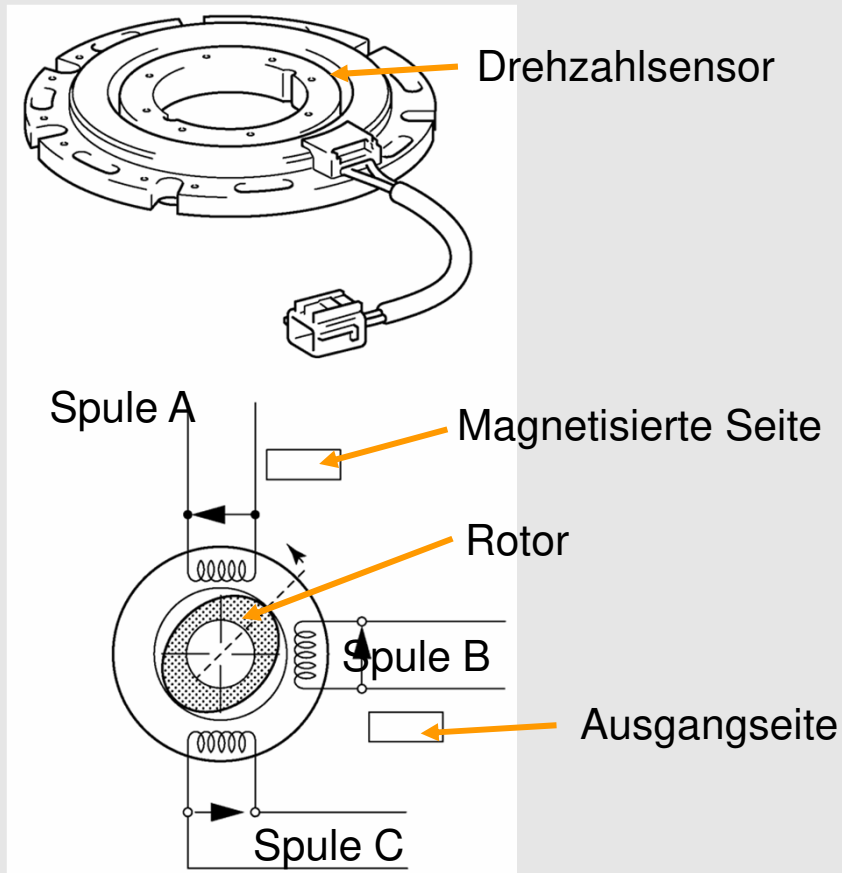


Diagnose

MG1 / MG2 sind Motor bzw. Generator, wenn...

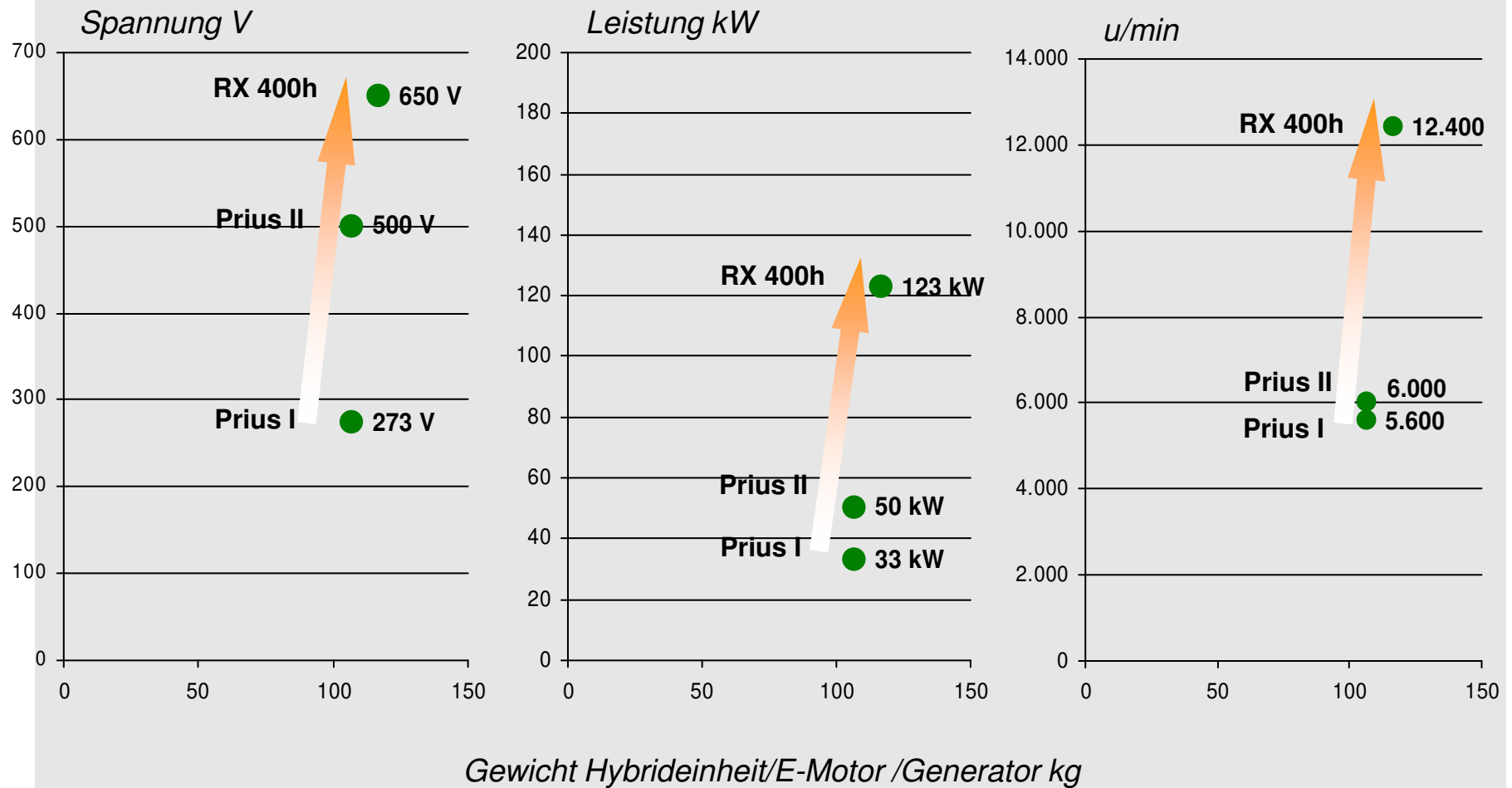
| | | TORQ (Drehmoment) | TORQ (Drehmoment) |
|---------------|---|----------------------|----------------------|
| | | - | + |
| Dreh- Zahl | - | MOTOR | GENERATOR |
| Dreh- Zahl | + | GENERATOR | MOTOR |

MG Position und Drehzahlsensor

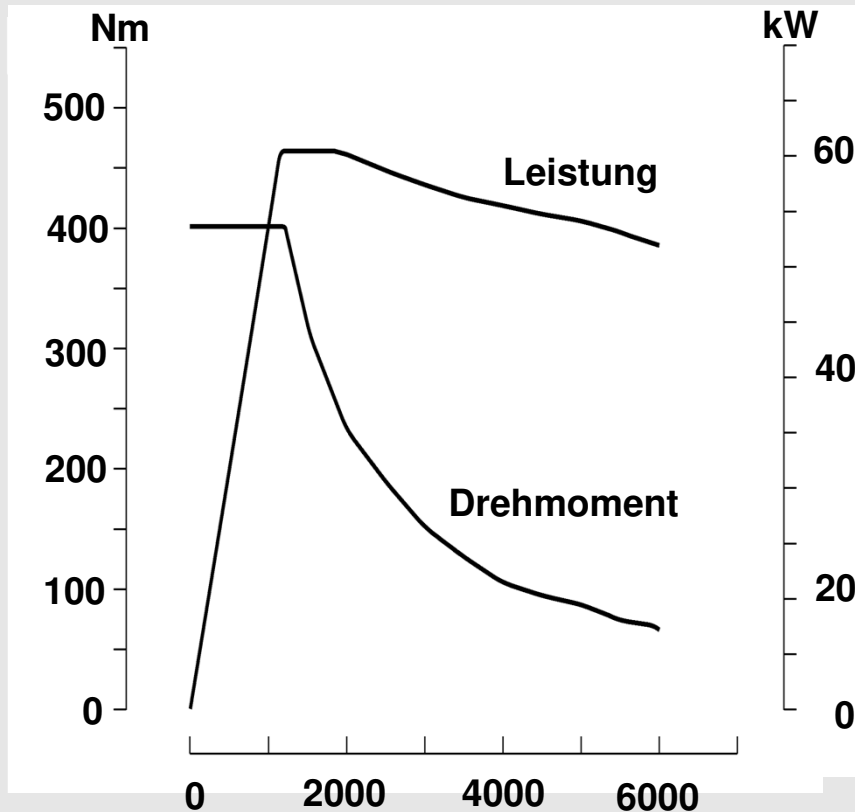


- An Spule A wird Wechselspannung angelegt
- Spule B und C bilden 90° Winkel
- Ovaler Rotor
- Ausgangs Spannungs- Differenz an Spule B und C = Position
- Messung der Positionsabweichung innerhalb der Zeit = Drehzahl

Leistungsentwicklung Elektromotoren

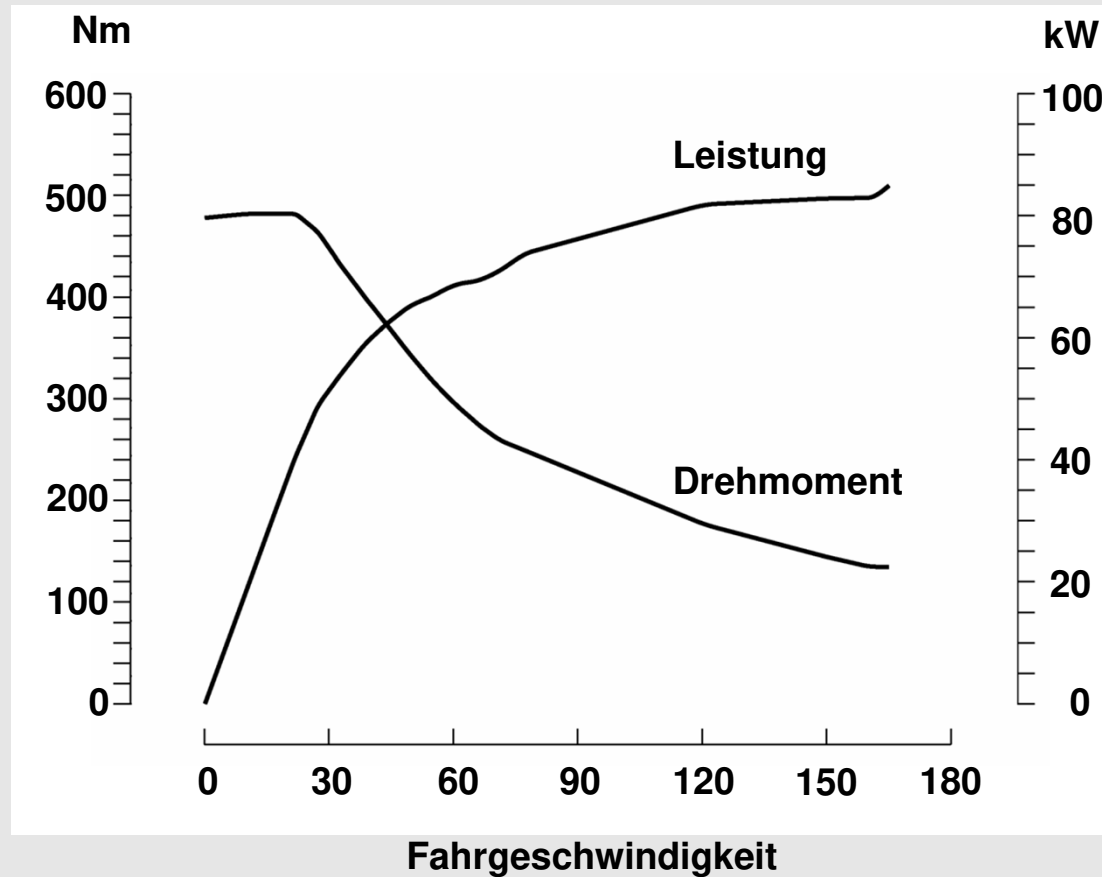


MG2 Leistung



- Permanent Magnet Drehstrom- Synchronmotor
- Drehzahl +/- 6000 U/min
- 500 Volt Betriebsspannung
- 50 kW / 1200~ 1540 U/min
- 400 Nm / 0~1200 U/min

Systemausgangsleistung



Inverter



Inverter/ Konverter

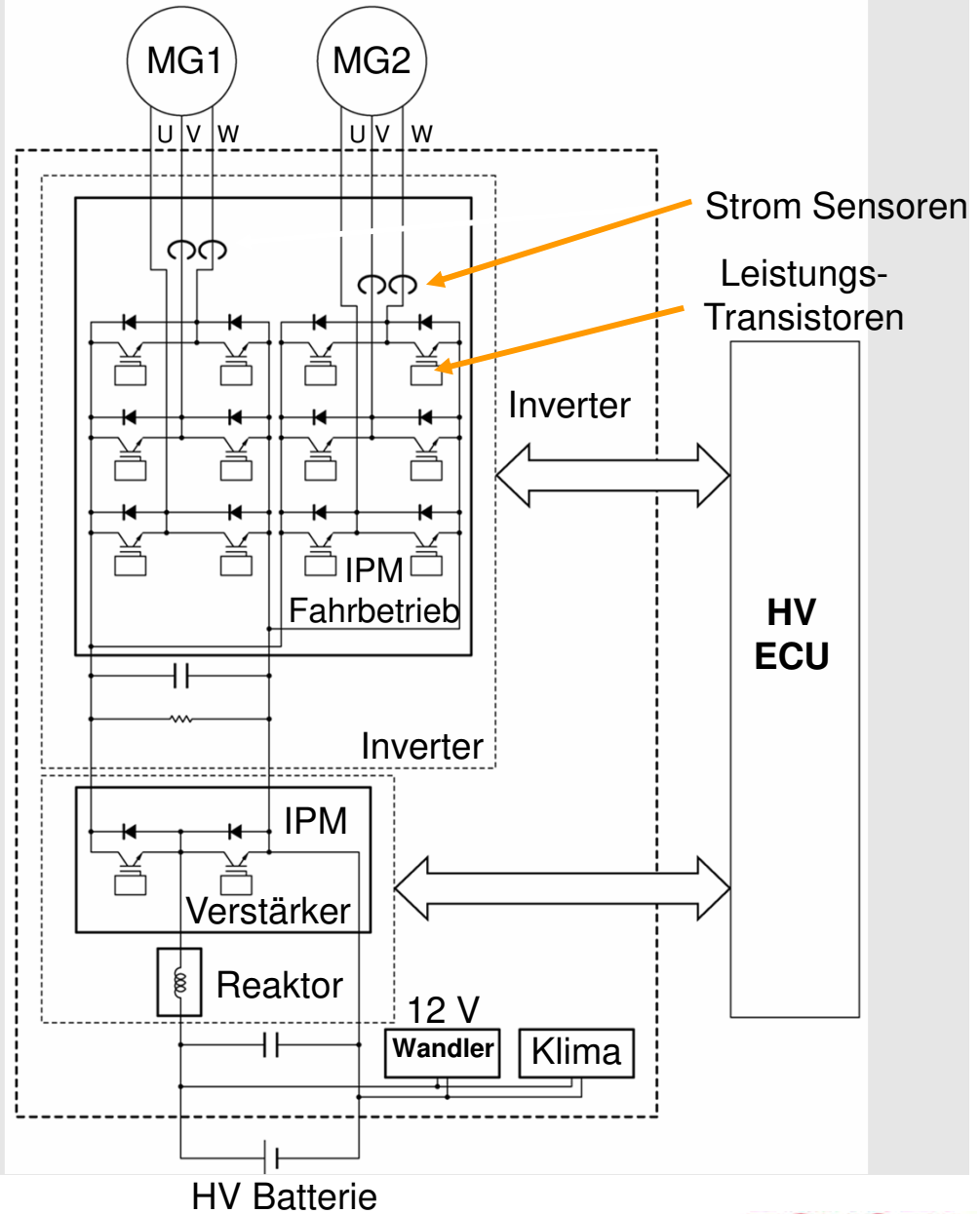
Inverter



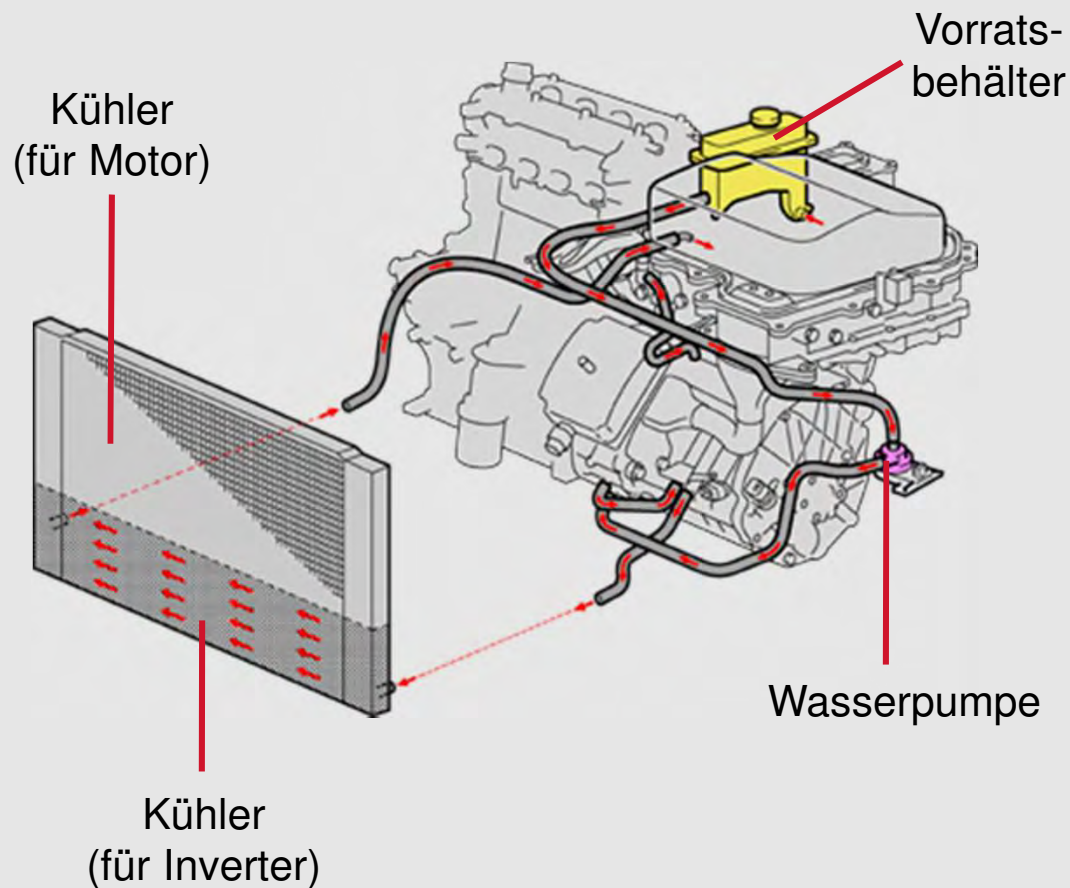
- Wandelt Gleichspannung in 3 Phasen Wechselspannung und umgekehrt
- Verstärkt HV-Batterie-Spannung und umgekehrt
- Senkt HV-Batterie-Spannung auf 12 V Bordnetzspannung

Inverter

- Aufgaben:
- Wandel AC/DC DC/AC
- Laden der Batterie
- Verstärker 201,6V 500V
- Antrieb MG1 / MG2
- Antrieb Klimakompressor
- 12V Spannungswandler



Antriebseinheit - Inverter / Kühlsystem



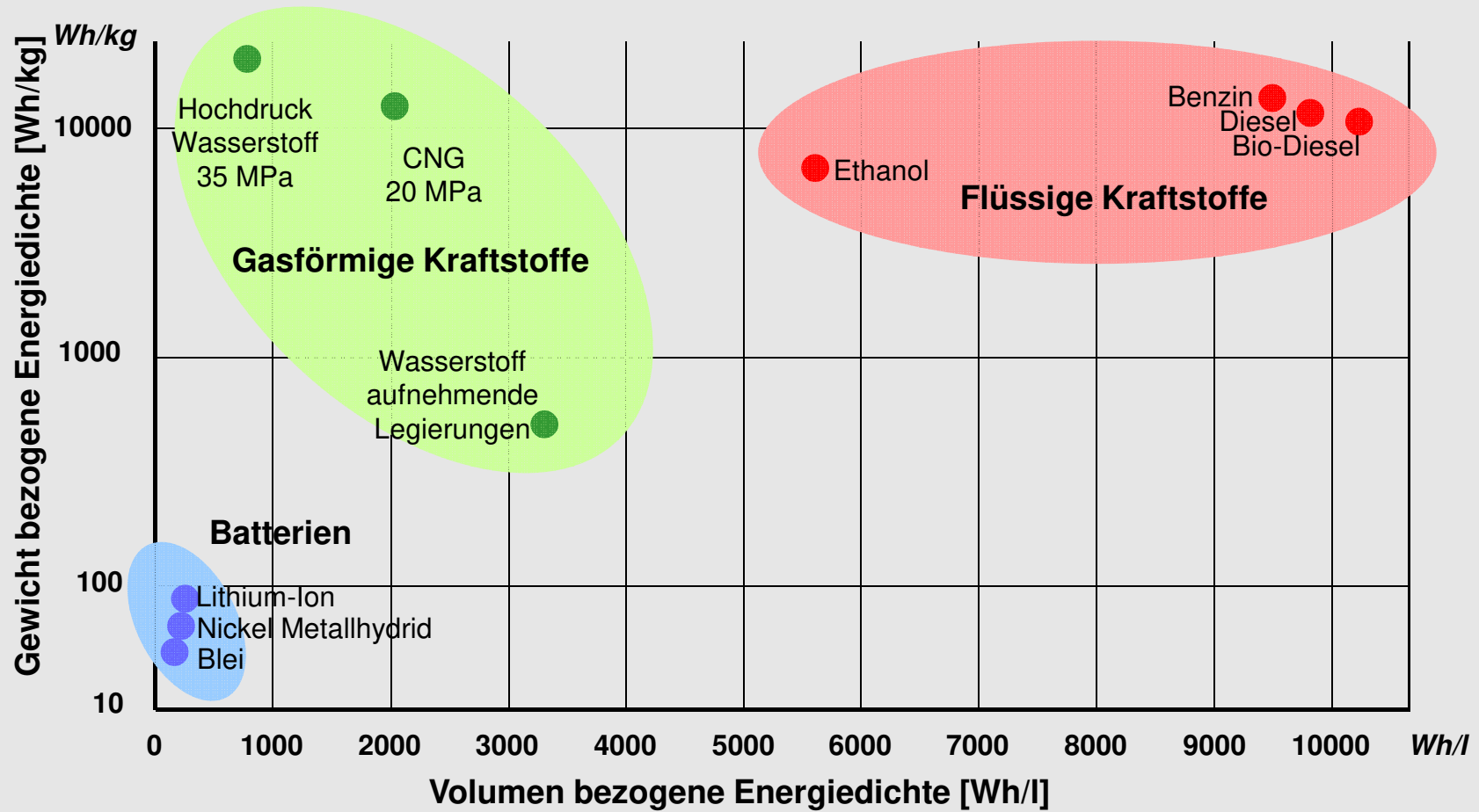
- Flüssigkeitskühlsystem für Antriebseinheit und Inverter
- Kühler in Motorkühler integriert
- Elektronisch gesteuerte Wasserpumpe
- Wartung
 - 150.000 km, danach alle 90.000 km
 - SLLC Kühlflüssigkeit



HV-Batterie

Energiedichte

Batterie versus Kraftstoff





TOYOTA DEUTSCHLAND GMBH

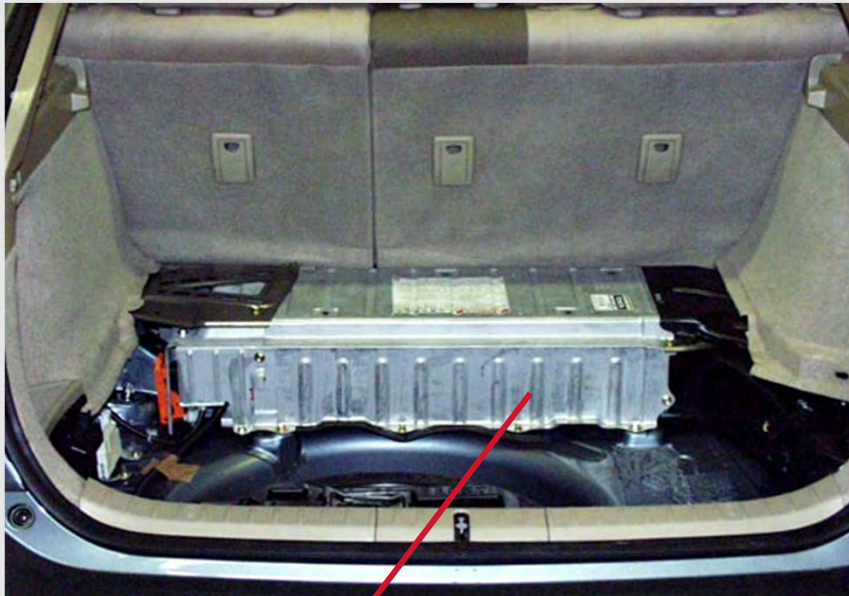
TOYOTA

HV-Batterie



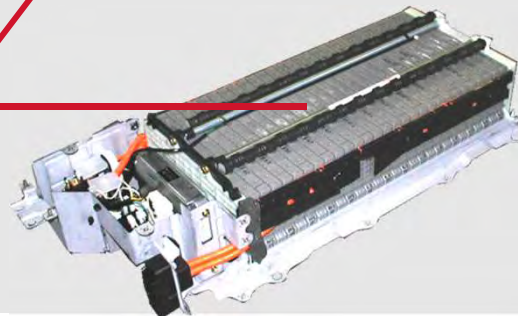
1260 Liter Kofferraum Volumen

HV-Batterie



- Im Kofferraum über der Hinterachse
- Trotzdem 410 Liter Gepäckraumvolumen
- Hoher Wirkungsgrad

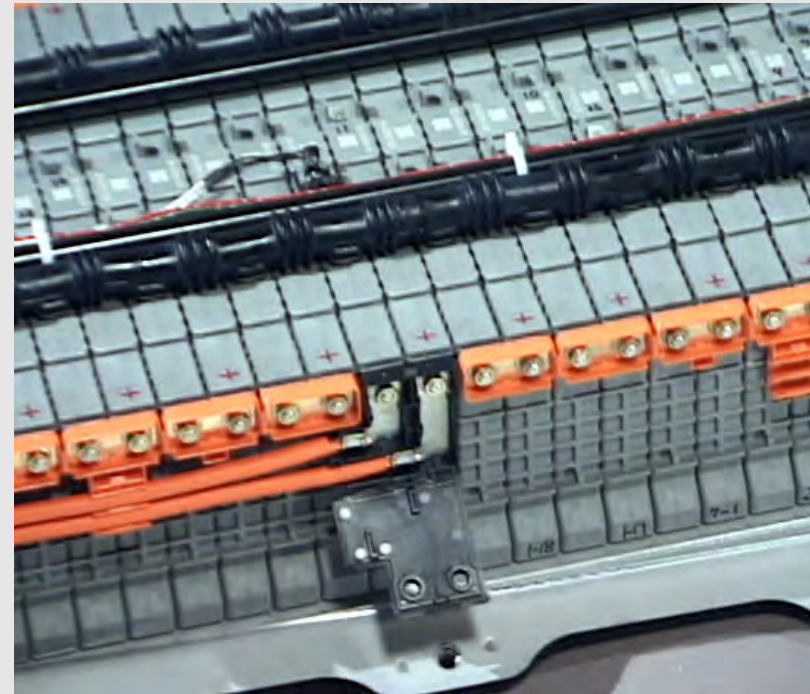
Hochleistungs-
Batterie



HV-Batterie

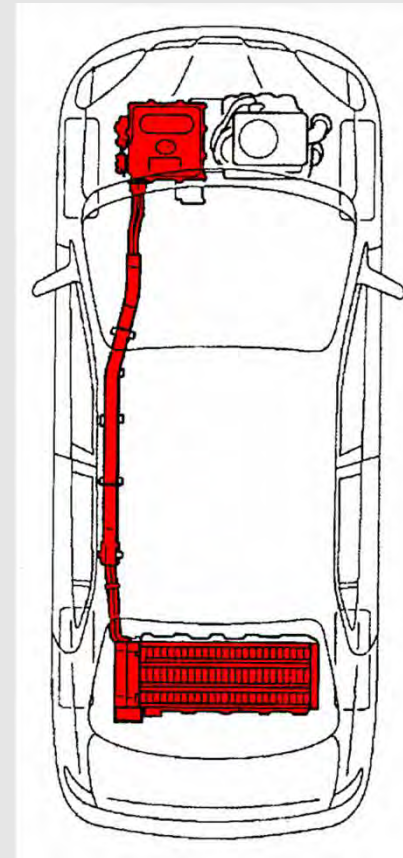
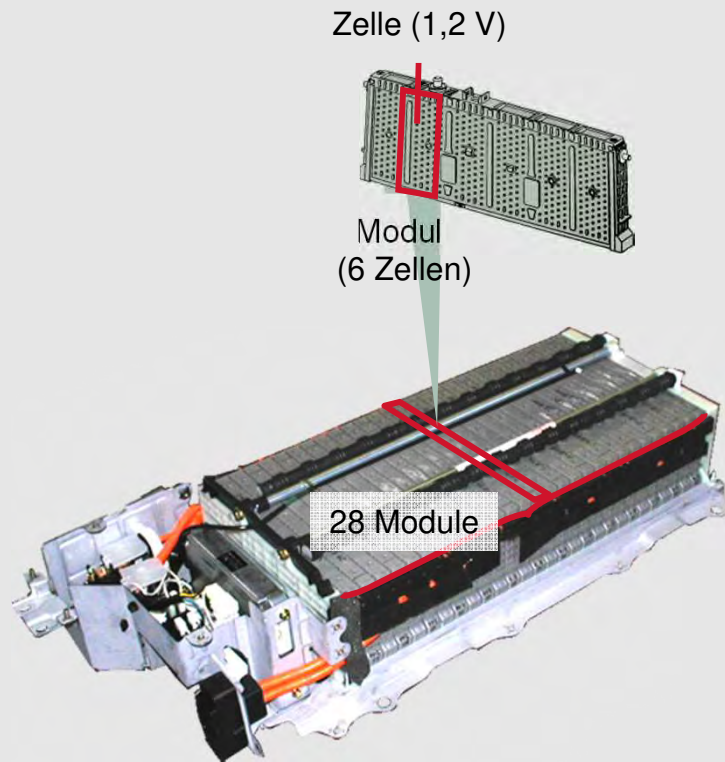


Gewicht 41 Kilogramm

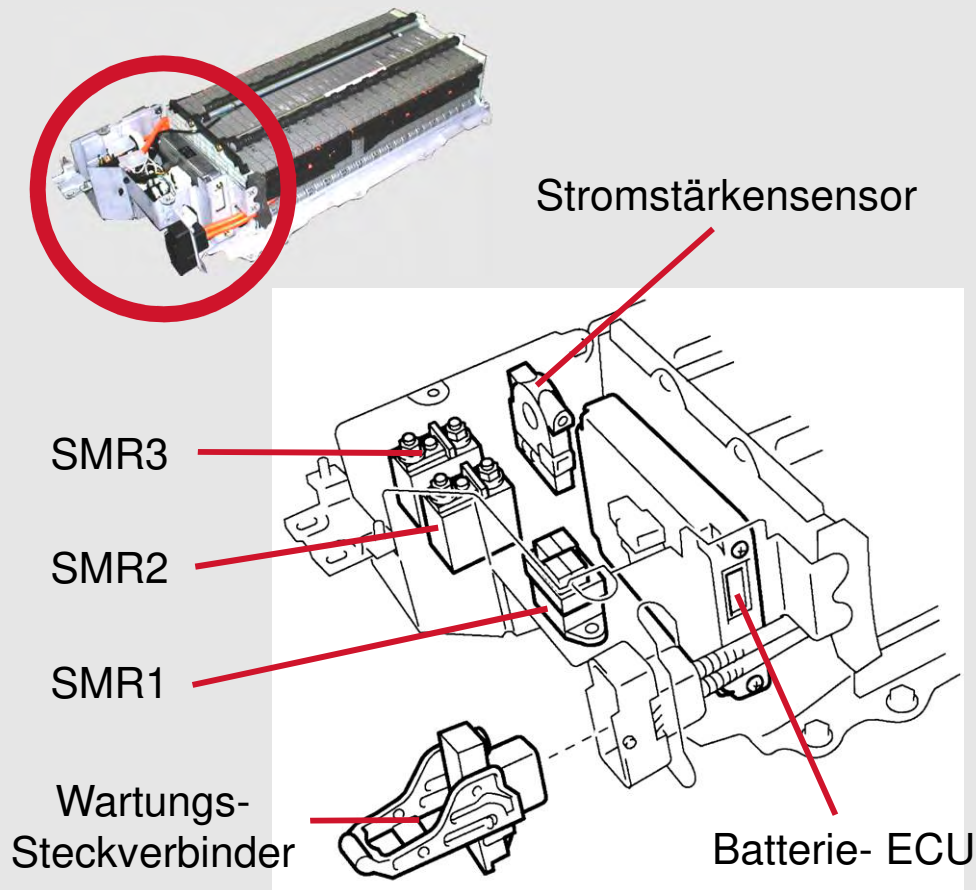


28 Module à 7,2 Volt = 201,6 Volt

HV-Batterie Aufbau

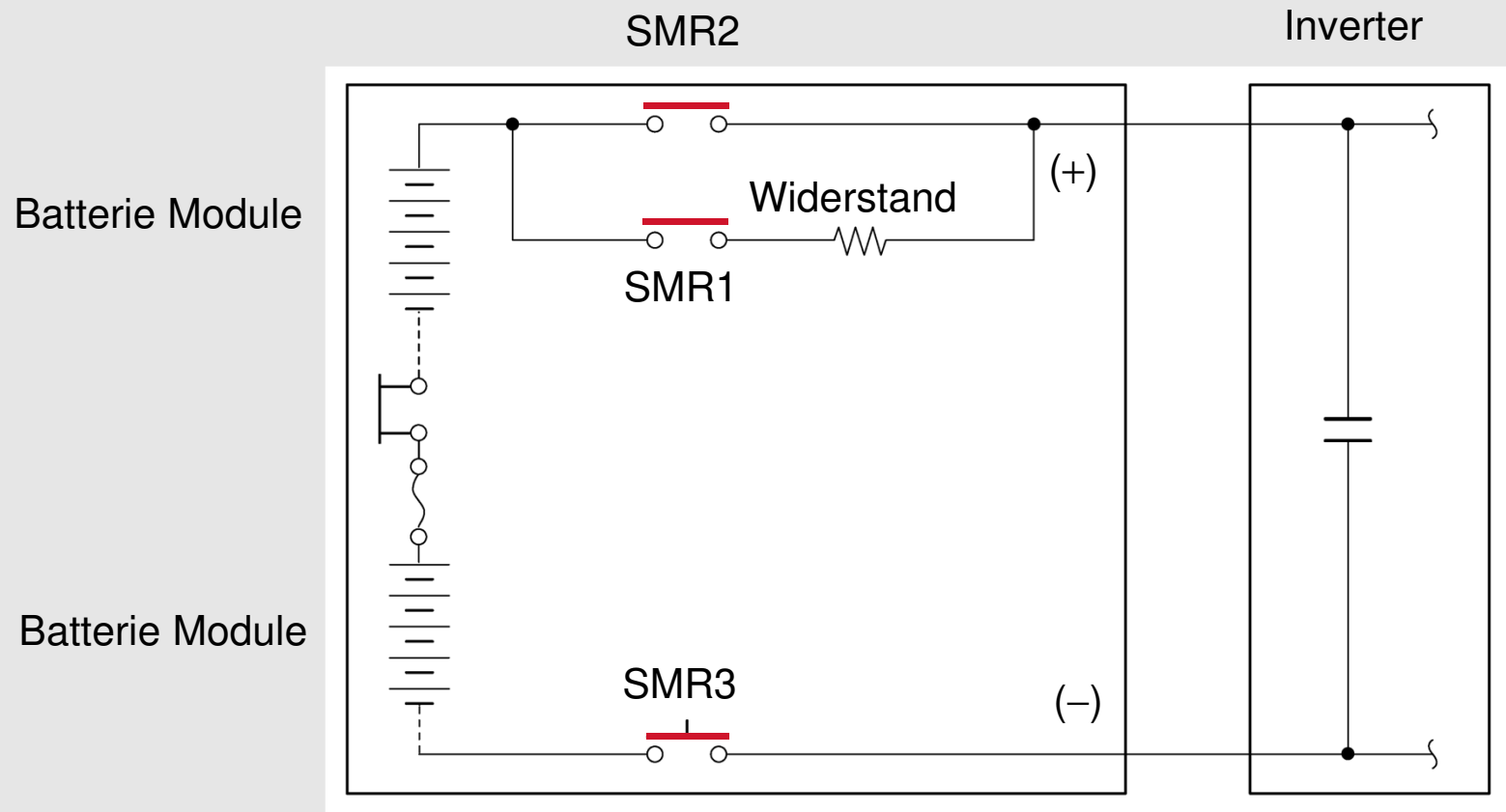


HV-Batterie - Komponenten

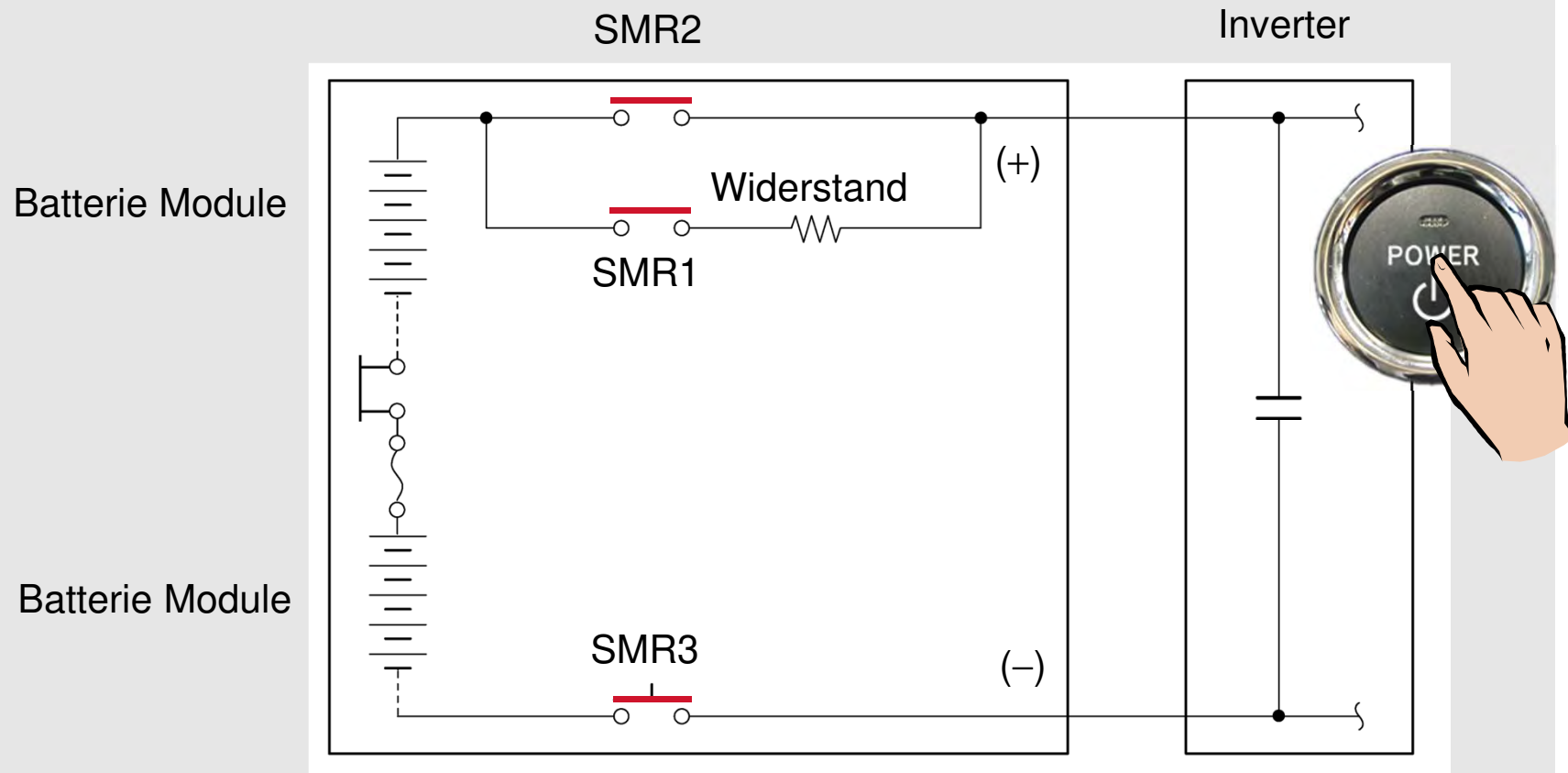


- Im Kofferraum über der Hinterachse
- Verbesserter Wirkungsgrad
- Ni-MH Batterie
- Modular aufgebaut
- $28 \times 7,2 \text{ V} = 201,6 \text{ V}$
- Batterie- ECU ist integriert
- 3 System Hauptrelais (SMR)
- Servicestecker

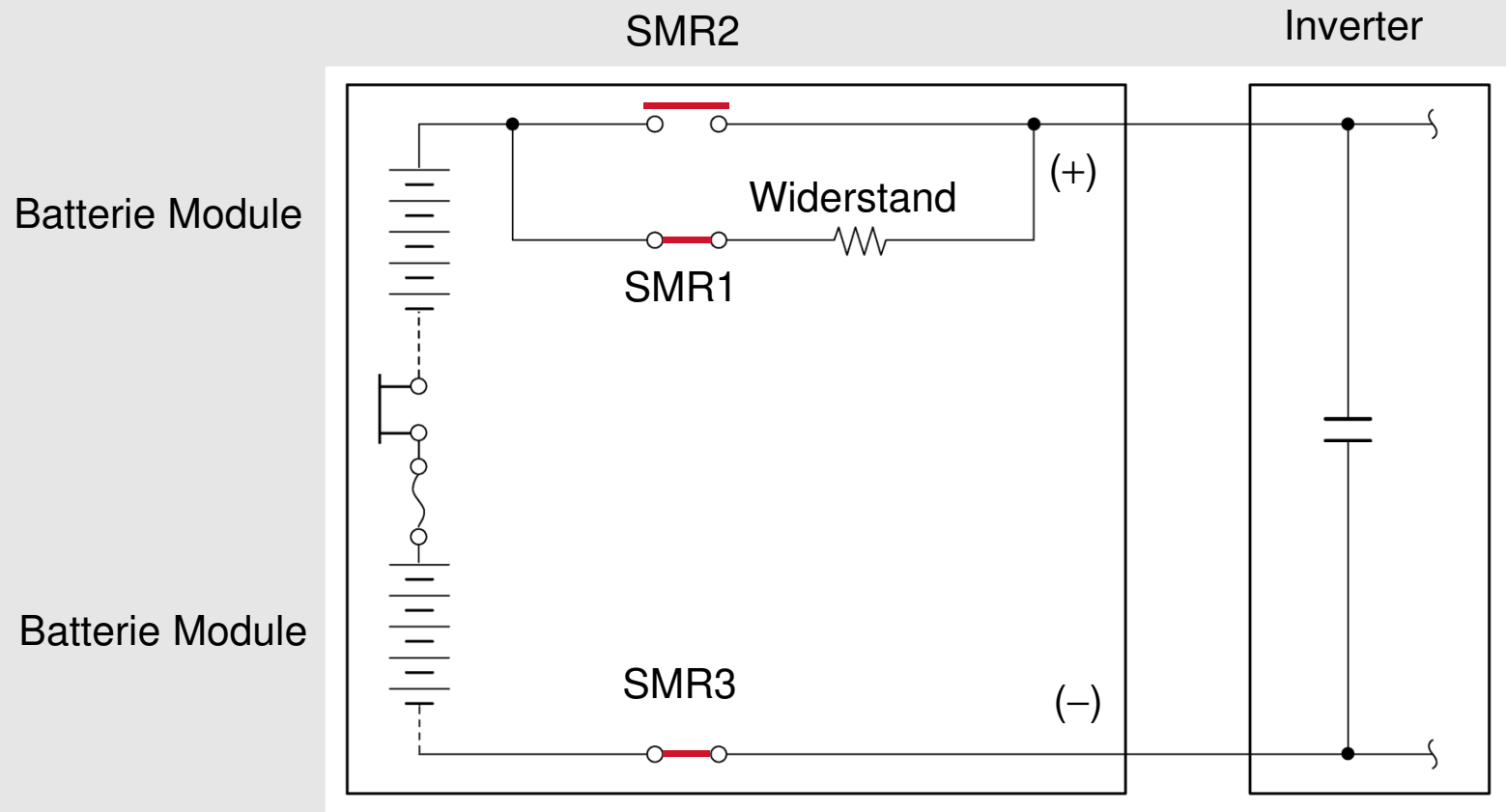
HV-Batterie - Komponenten



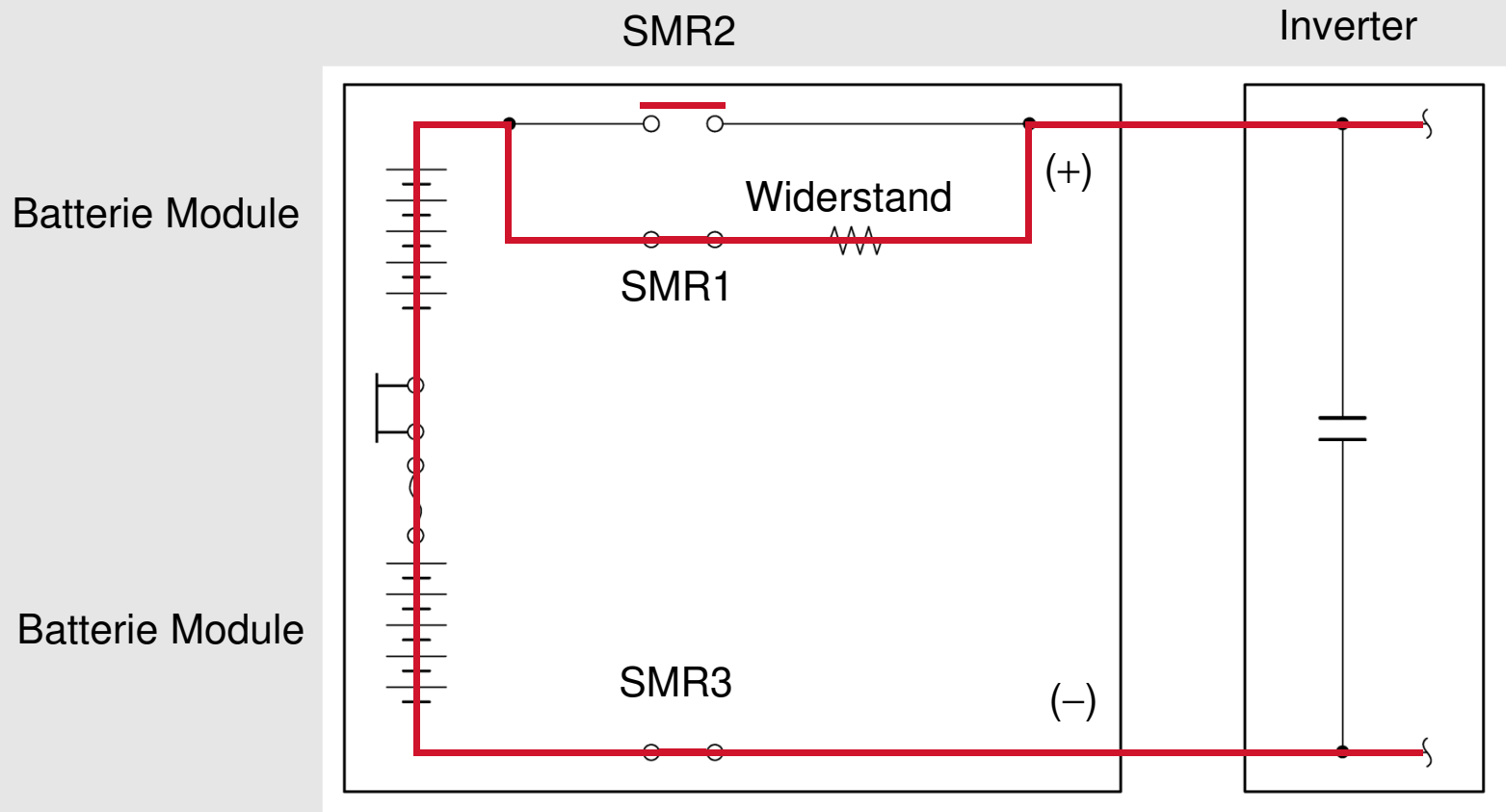
HV-Batterie - READY ON Status



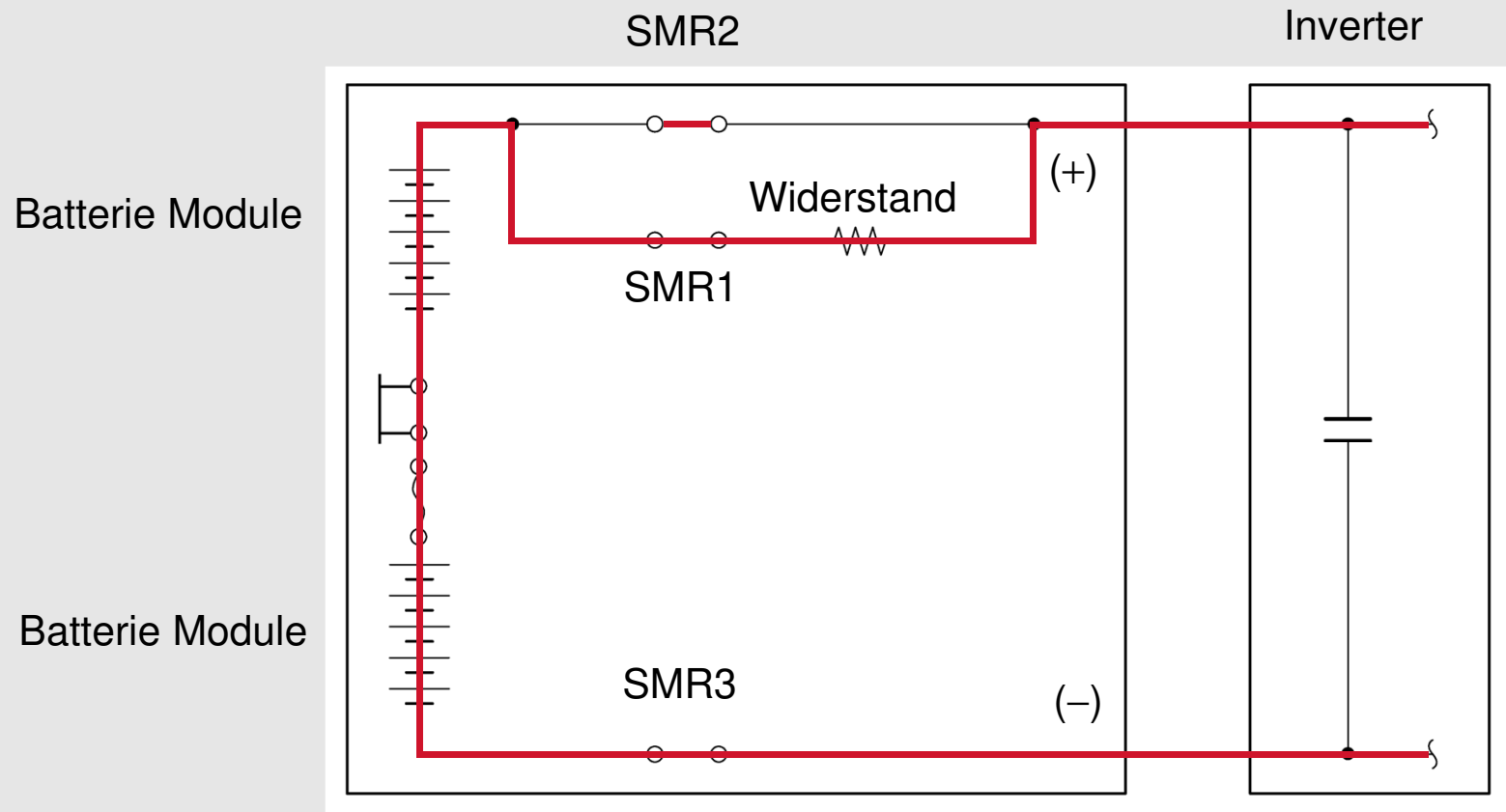
HV-Batterie - READY ON Status



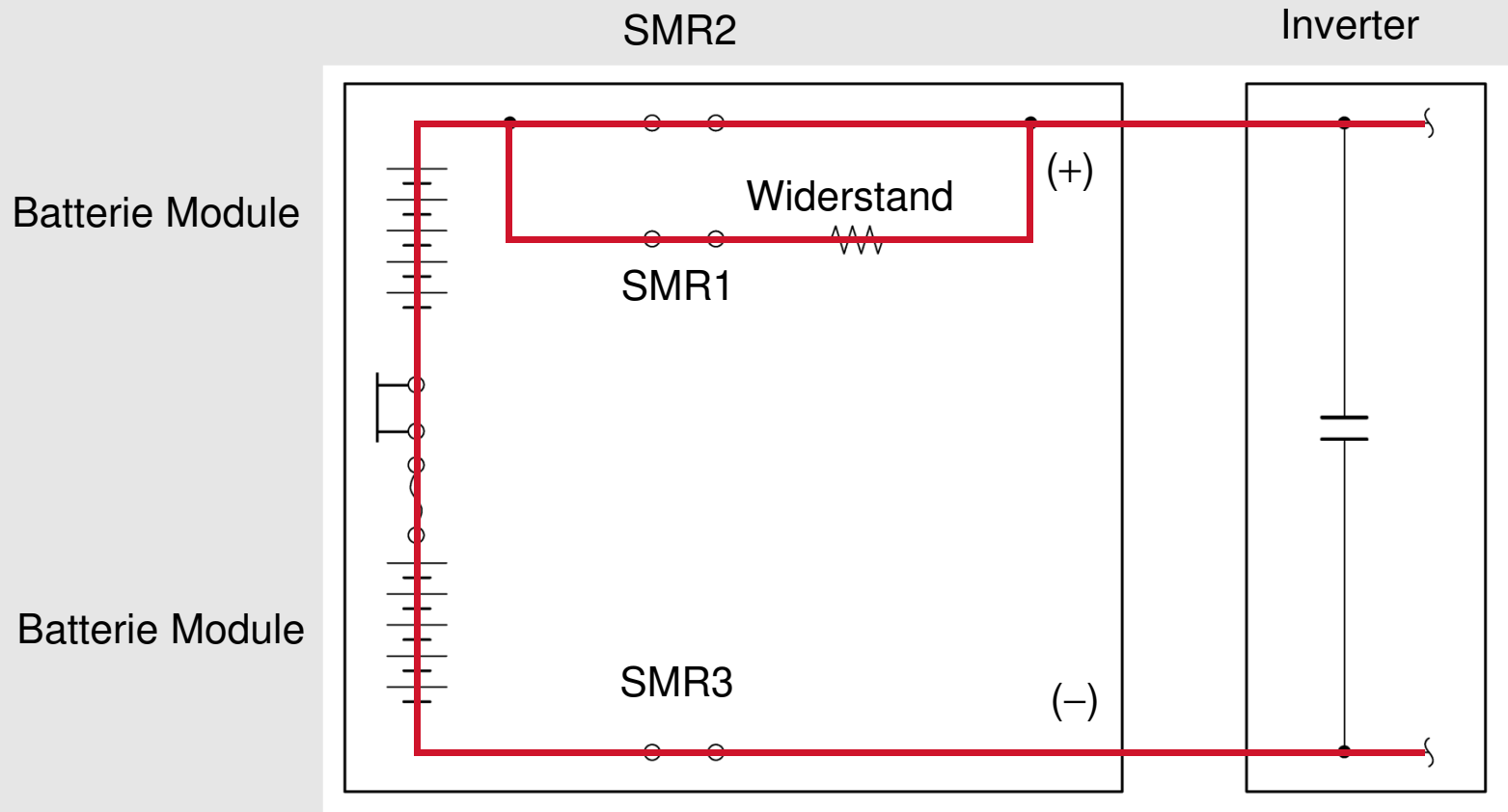
HV-Batterie - READY ON Status



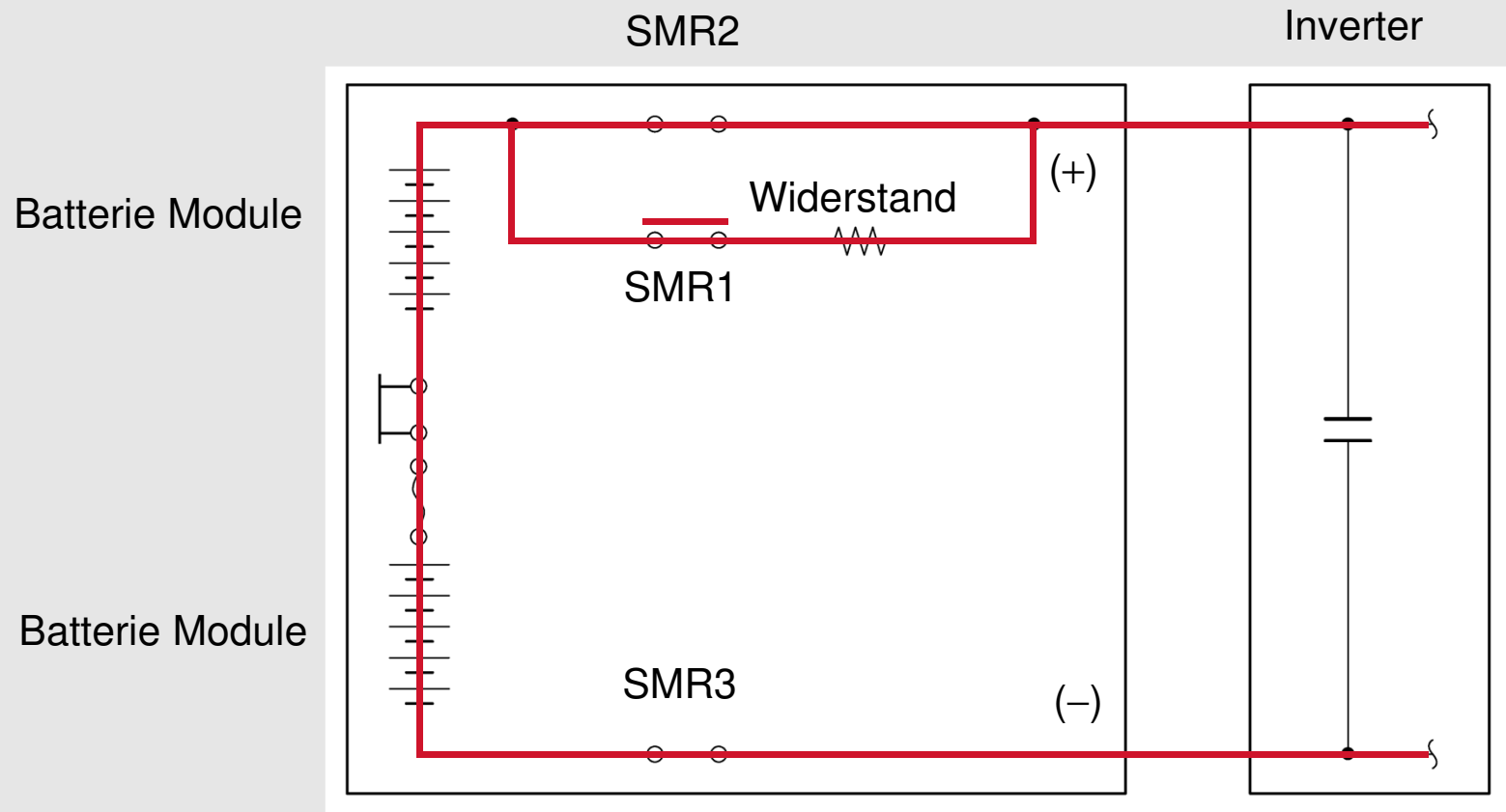
HV-Batterie - READY ON Status



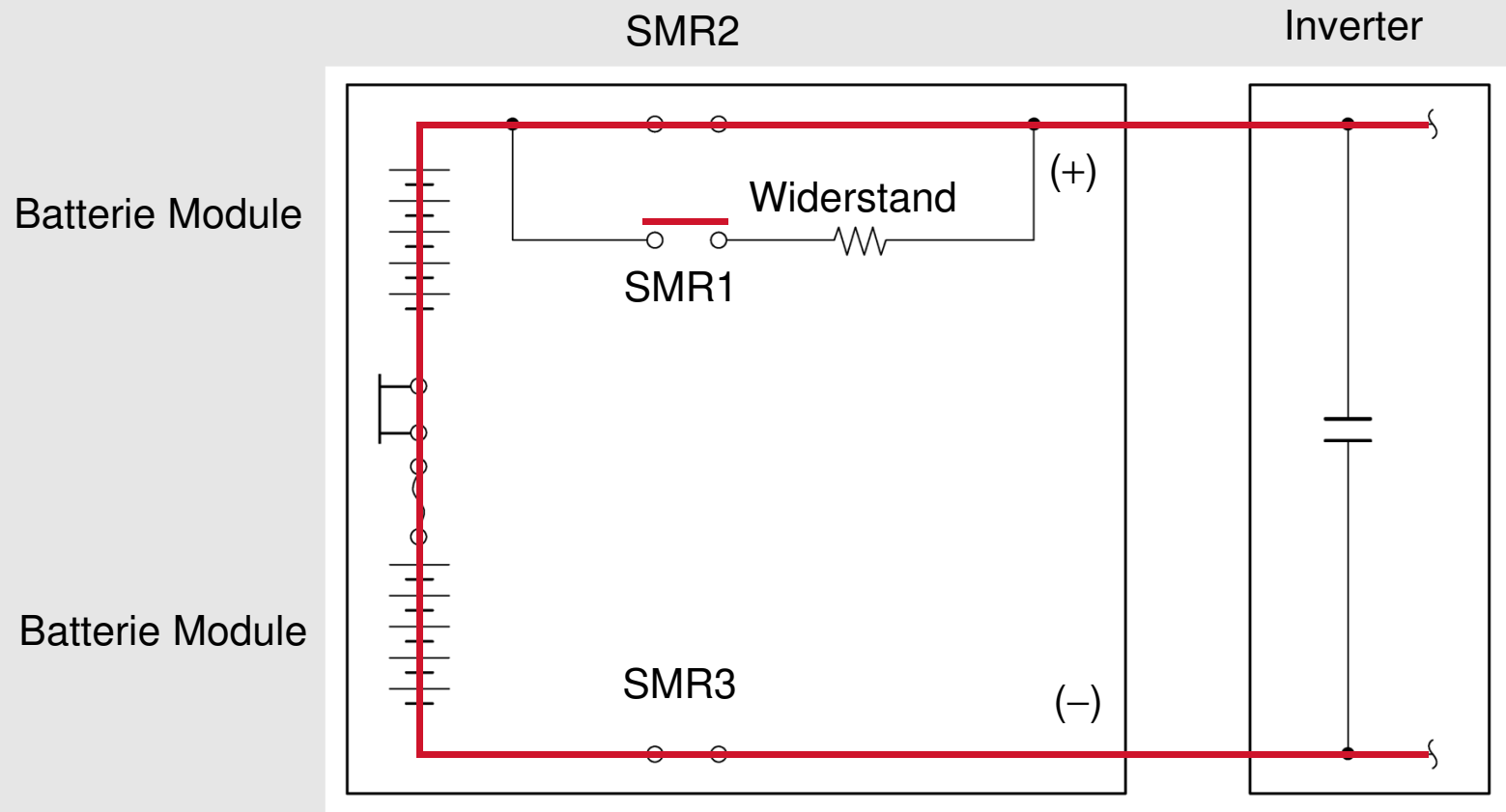
HV-Batterie - READY ON Status



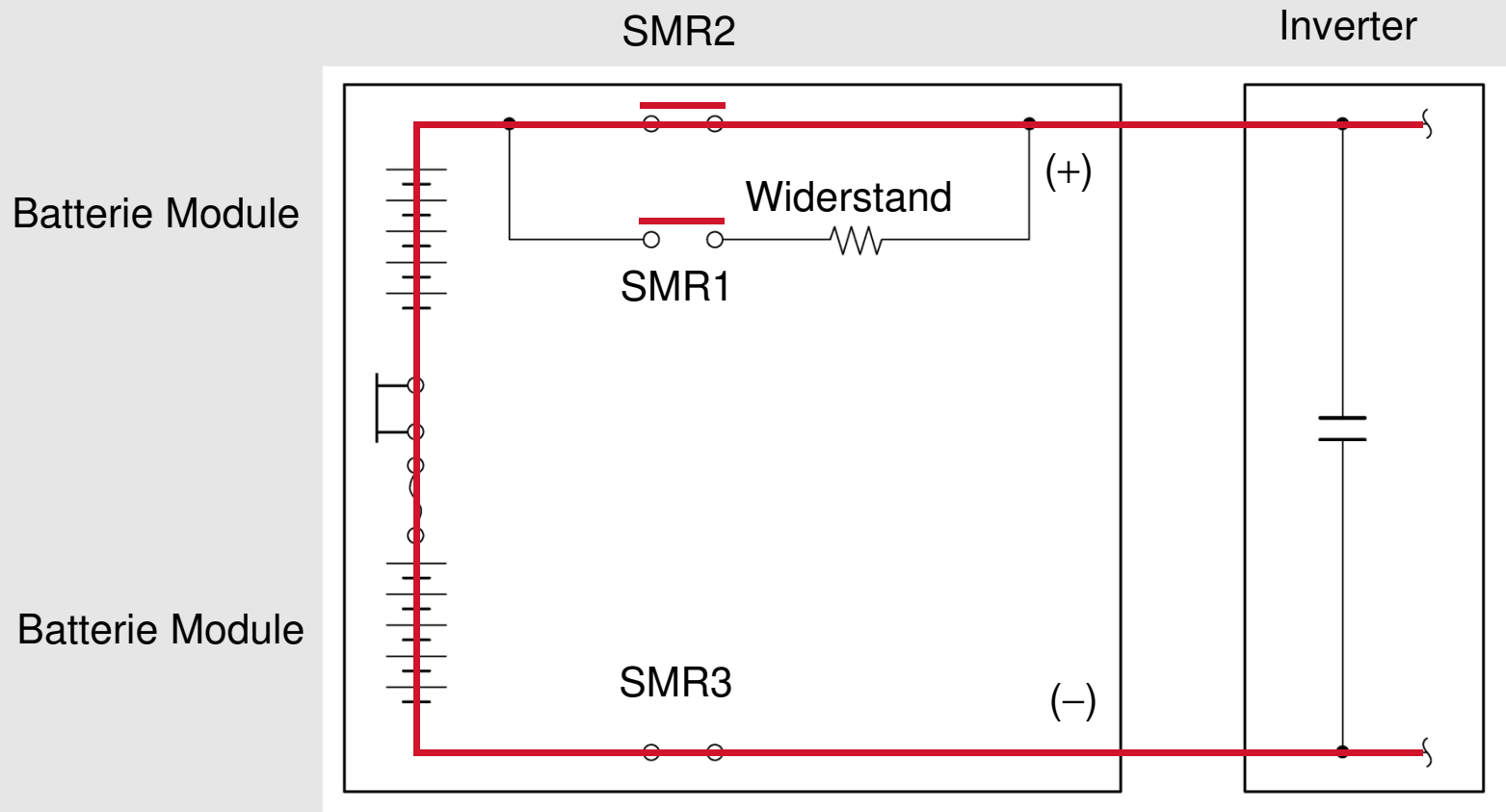
HV-Batterie - READY ON Status



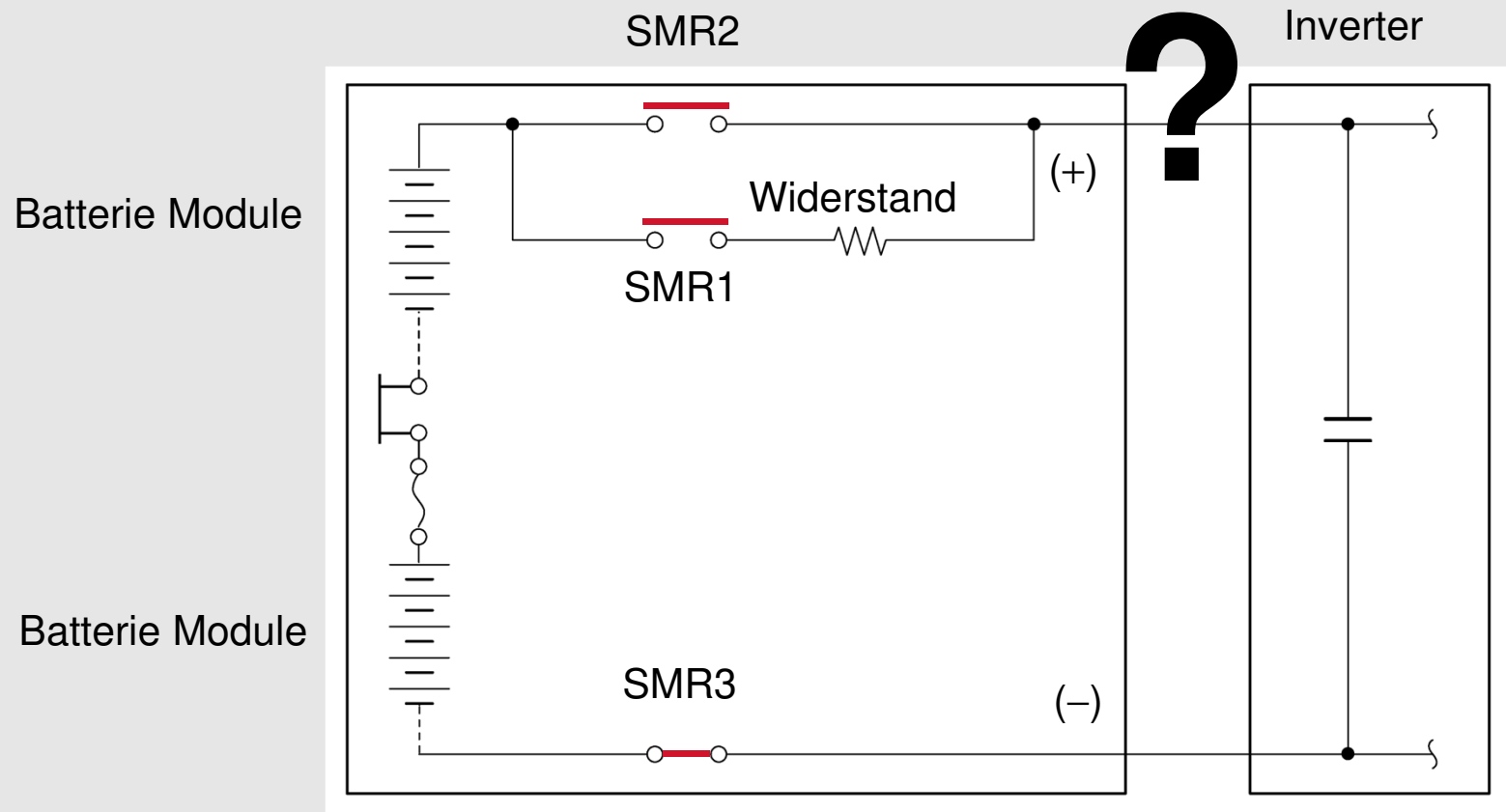
HV-Batterie - READY ON Status



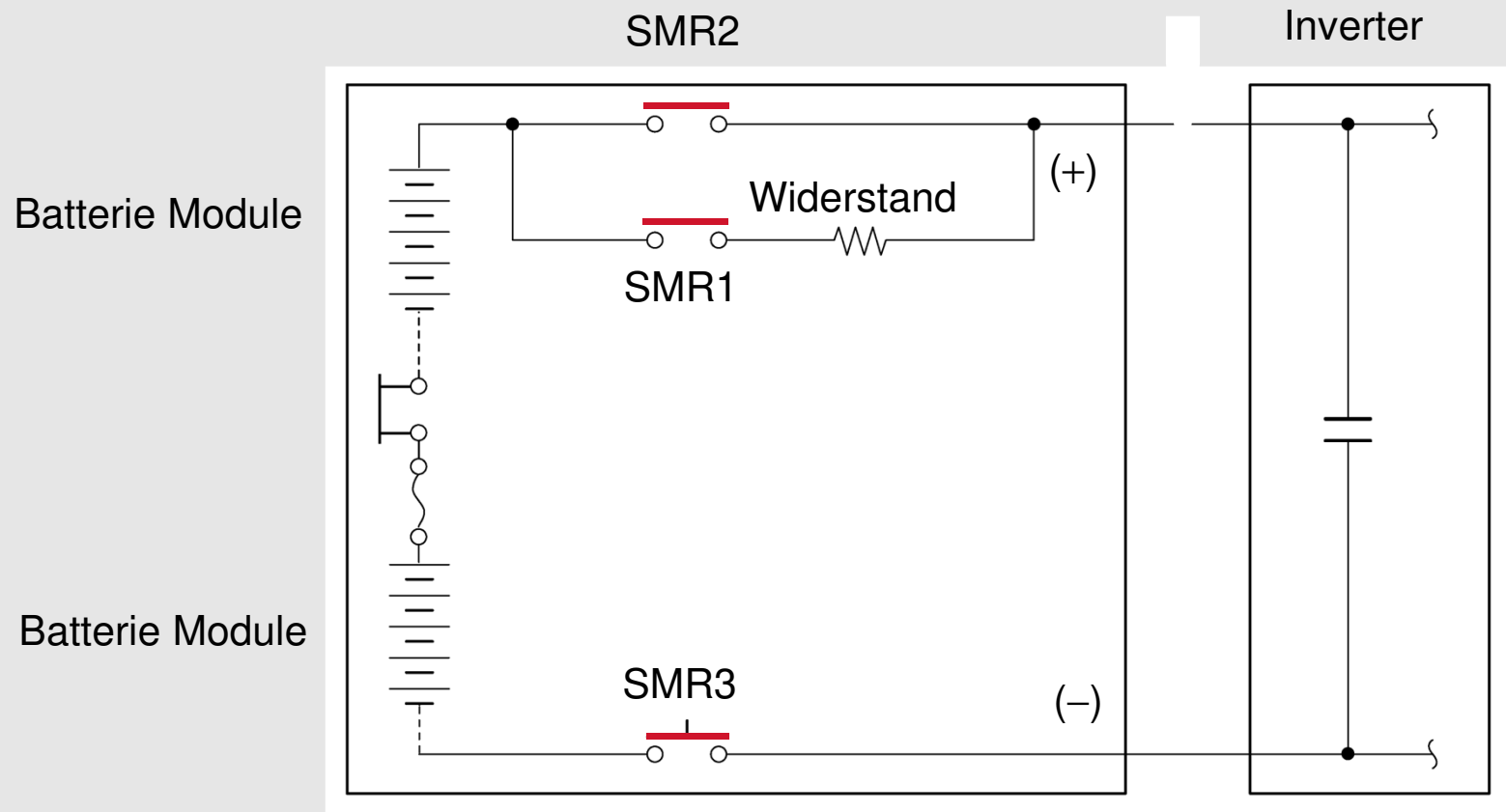
HV-Batterie - READY OFF Status



HV-Batterie - READY OFF Status

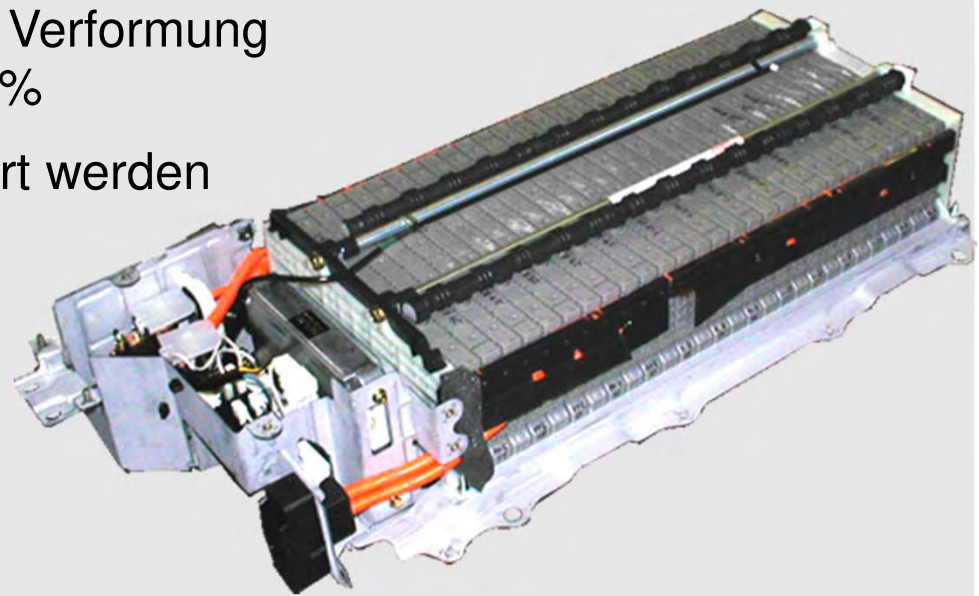


HV-Batterie - READY OFF Status

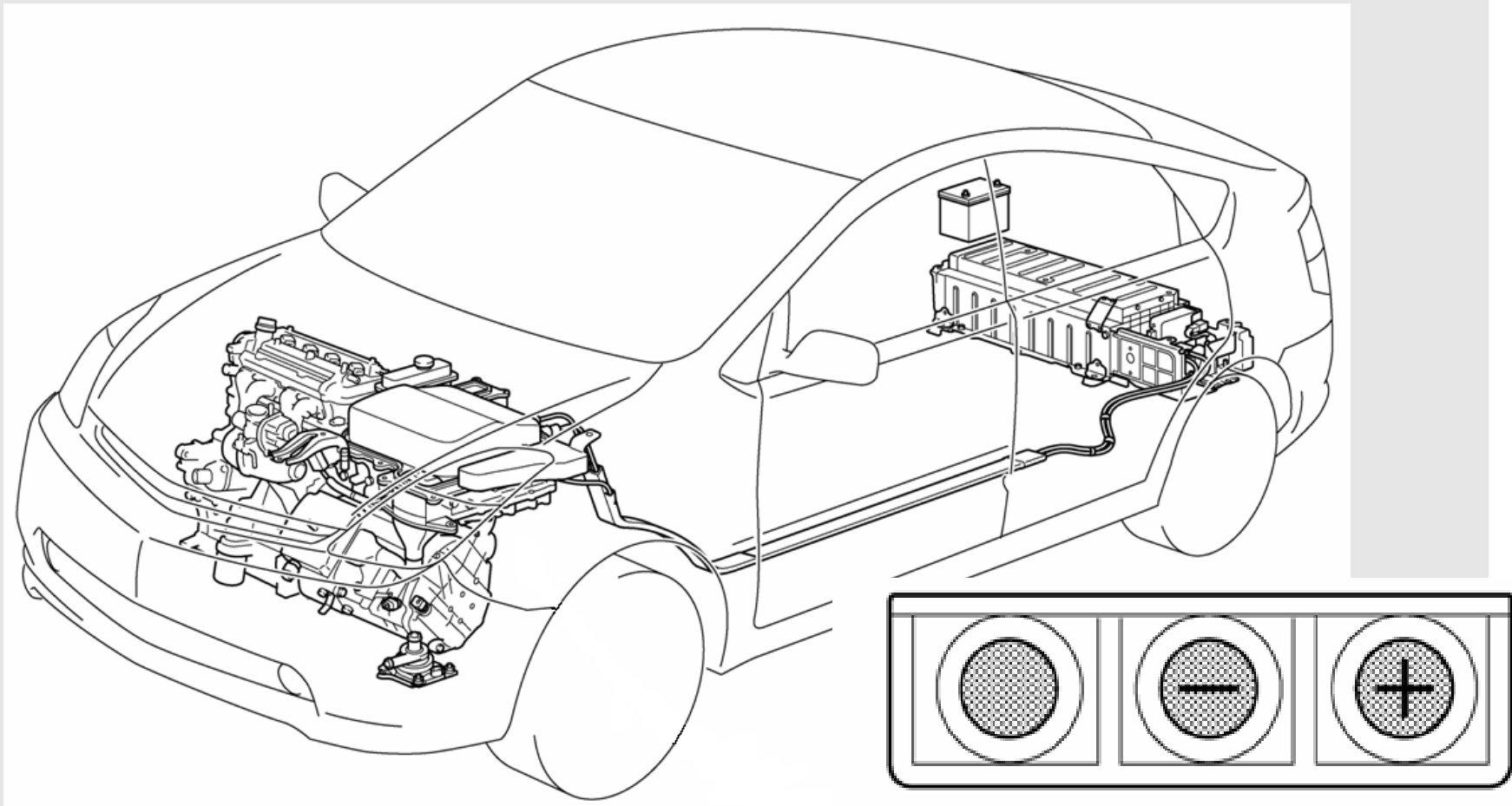



HV-Batterie - Sicherheit

- Elektrische Anlage wird nach Crash unmittelbar an der Batterie abgeschaltet
- Batterie und Leitungen befinden sich außerhalb der aufprallgefährdeten Zonen
- Austritt von Batterie-Gel nur bei Verformung der Batteriemodule von über 80%
- Gel kann mit Wasser neutralisiert werden

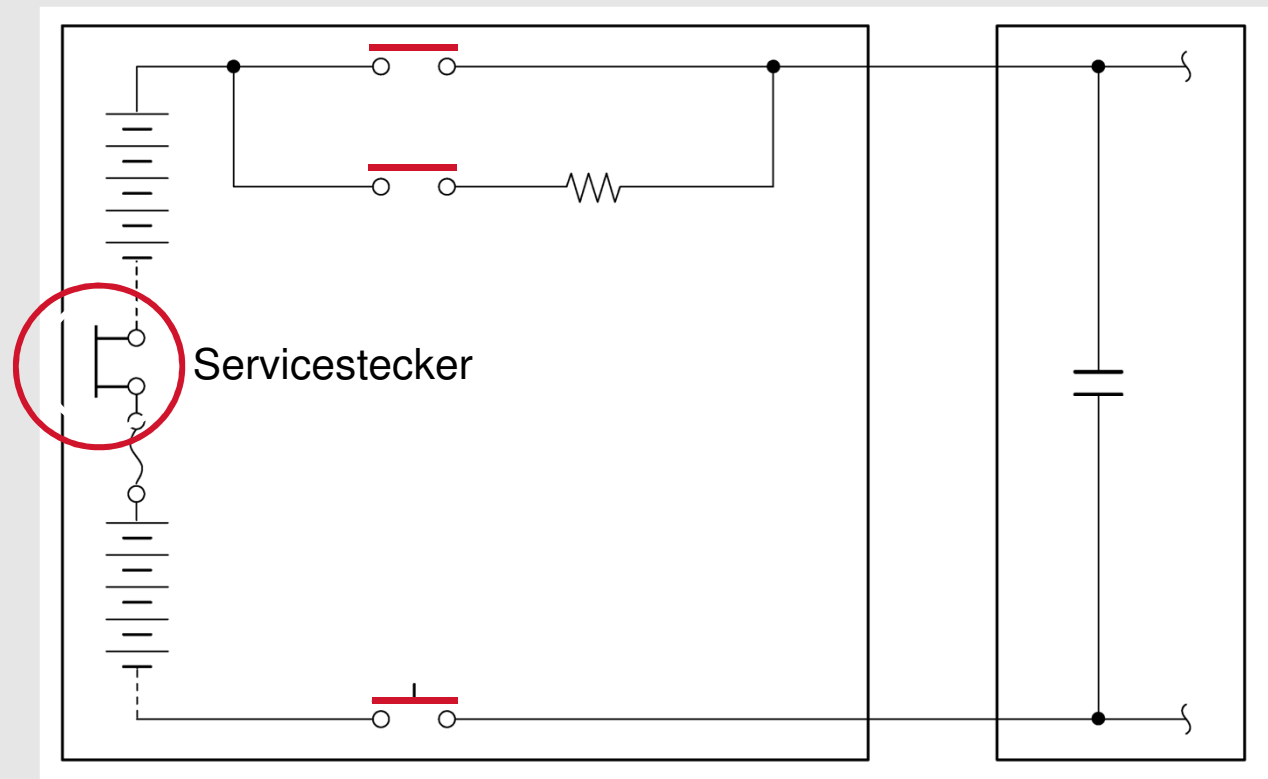


HV-Batterie - Sicherheits- Kabel



Abschirmung 

HV-Batterie - Servicestecker



HV-Batterie - Servicestecker



- Trennt den Batterie-Stromkreis

1. Zündung ausschalten
2. 12 V Batterie abklemmen
- 3.

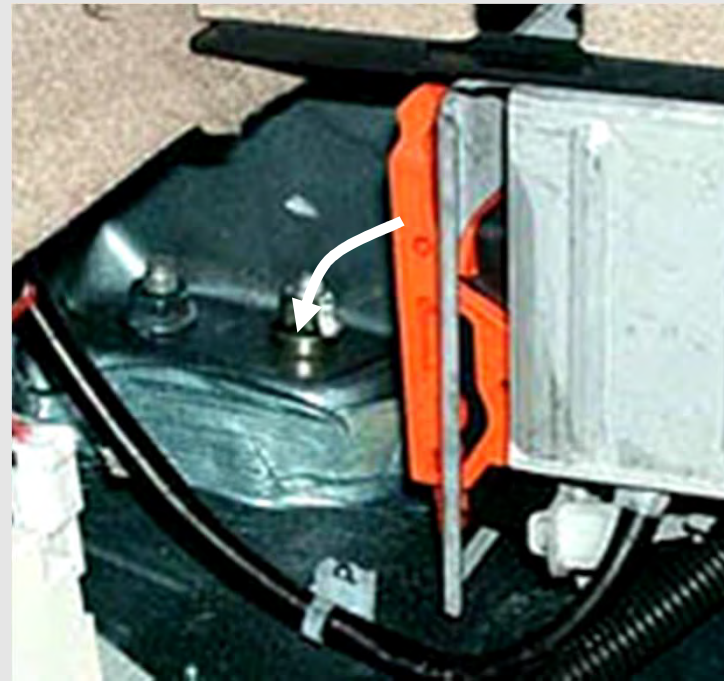


Achtung:
Schutzhandschuhe tragen!

HV-Batterie - Servicestecker



Hebel hochziehen



Hebel runterklappen

HV-Batterie - Servicestecker



Servicestecker rausziehen

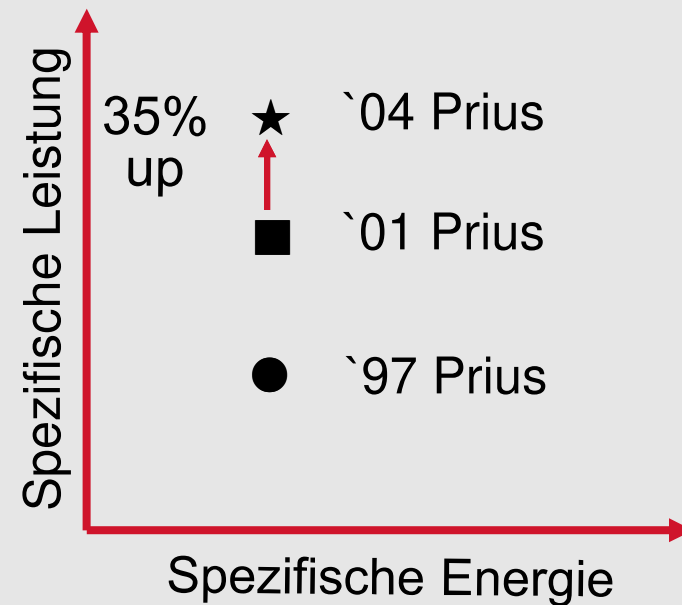
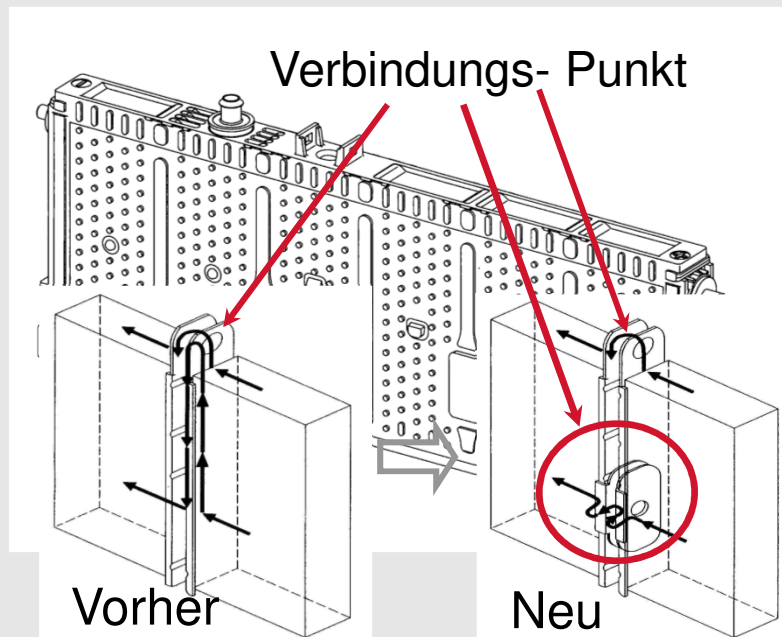


Vor dem nächsten Arbeitsschritt
5 Minuten warten

Von THS zu HSD®

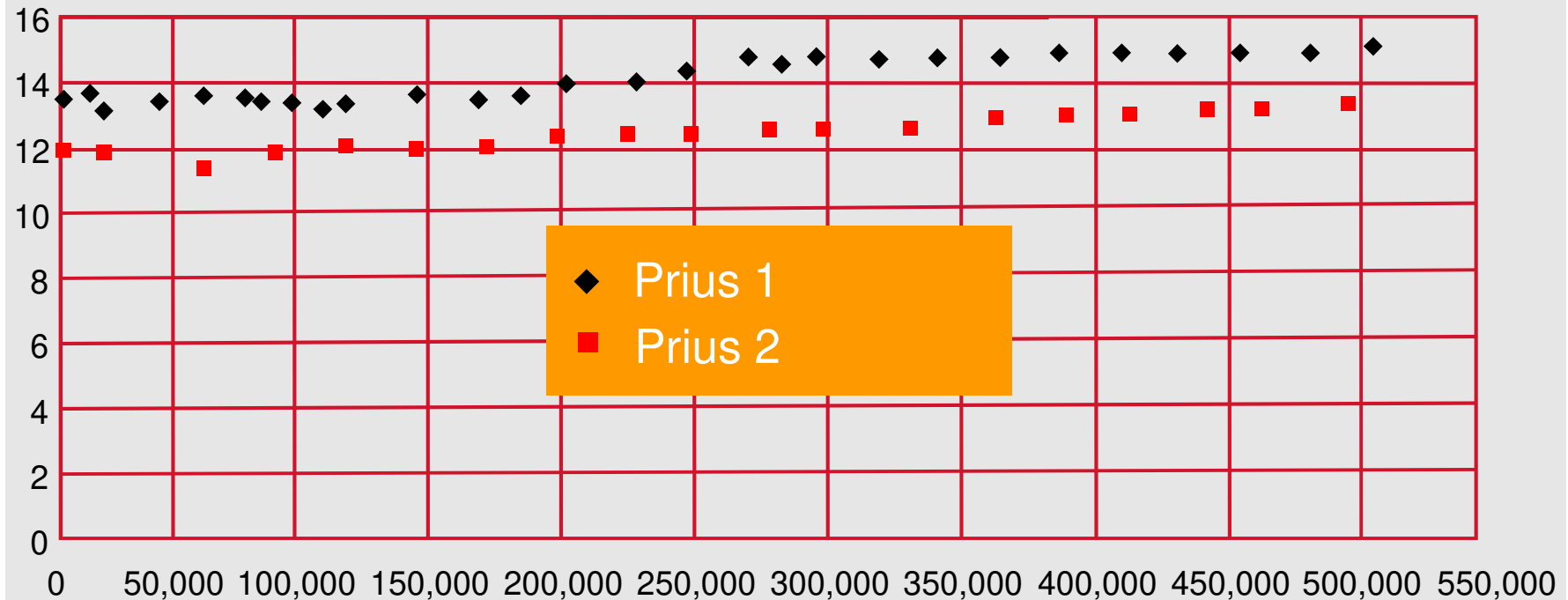
Spezifische Leistung auf weltweitem höchstem Niveau:

- Verkleinerung des Elektrodenwiderstands durch die Weiterentwicklung des Anoden/ Kathoden Materials.
- Innovation der Verbindungsstruktur zwischen den Zellen.



Prius HV Batterie Nutzungsdauer

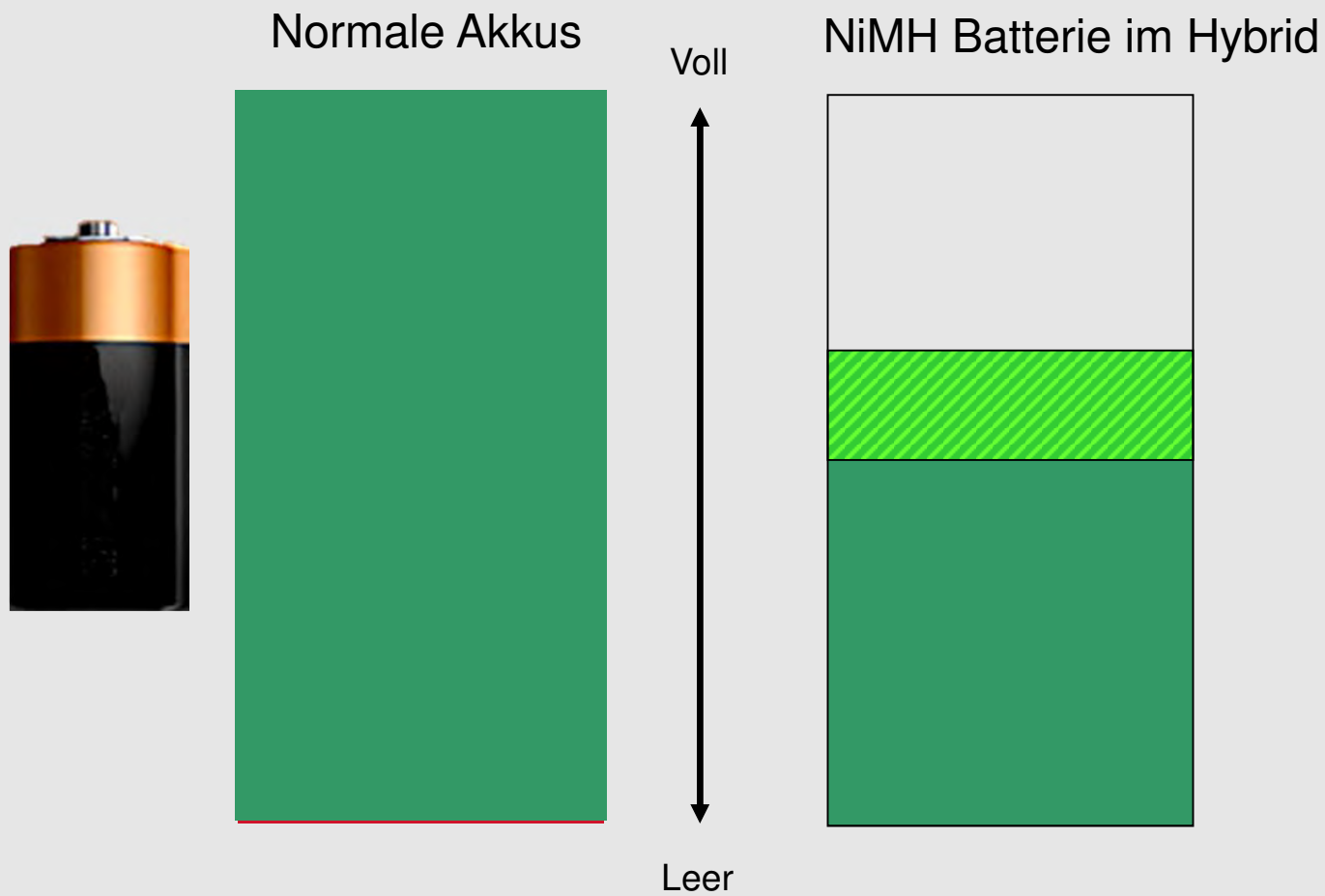
Interner Widerstand $m\Omega$ / Modul bei 40° C Temperatur



Gefahrene Strecke km

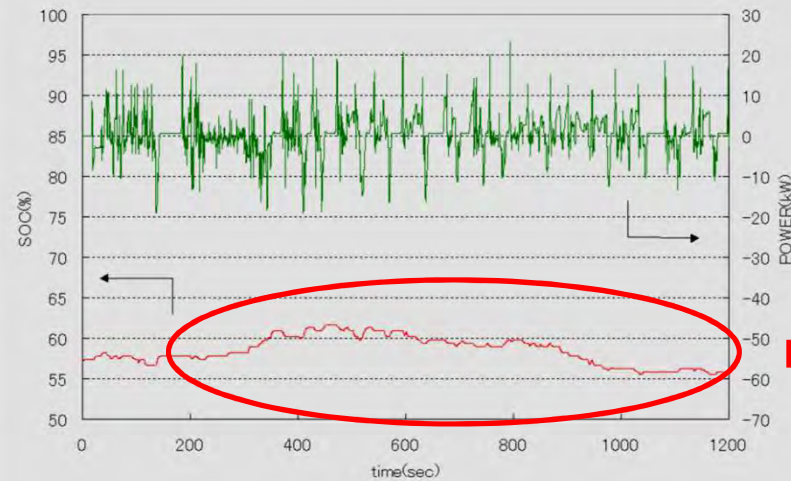
Ab einen Innenwiderstand von $14,8 m\Omega$ / Modul ist die Kapazitätsverringerng wahrnehmbar. Der Akku ist jedoch nicht defekt!

Lade/Endladestrategie

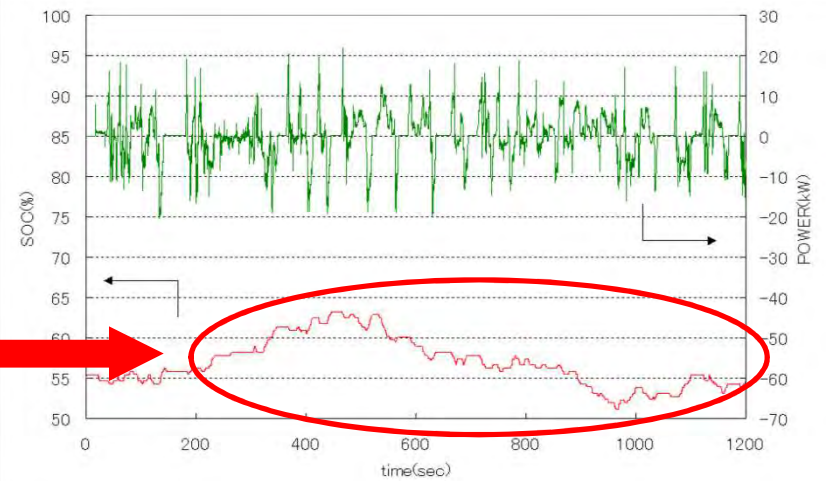


Ladungssteuerung

Prius 1

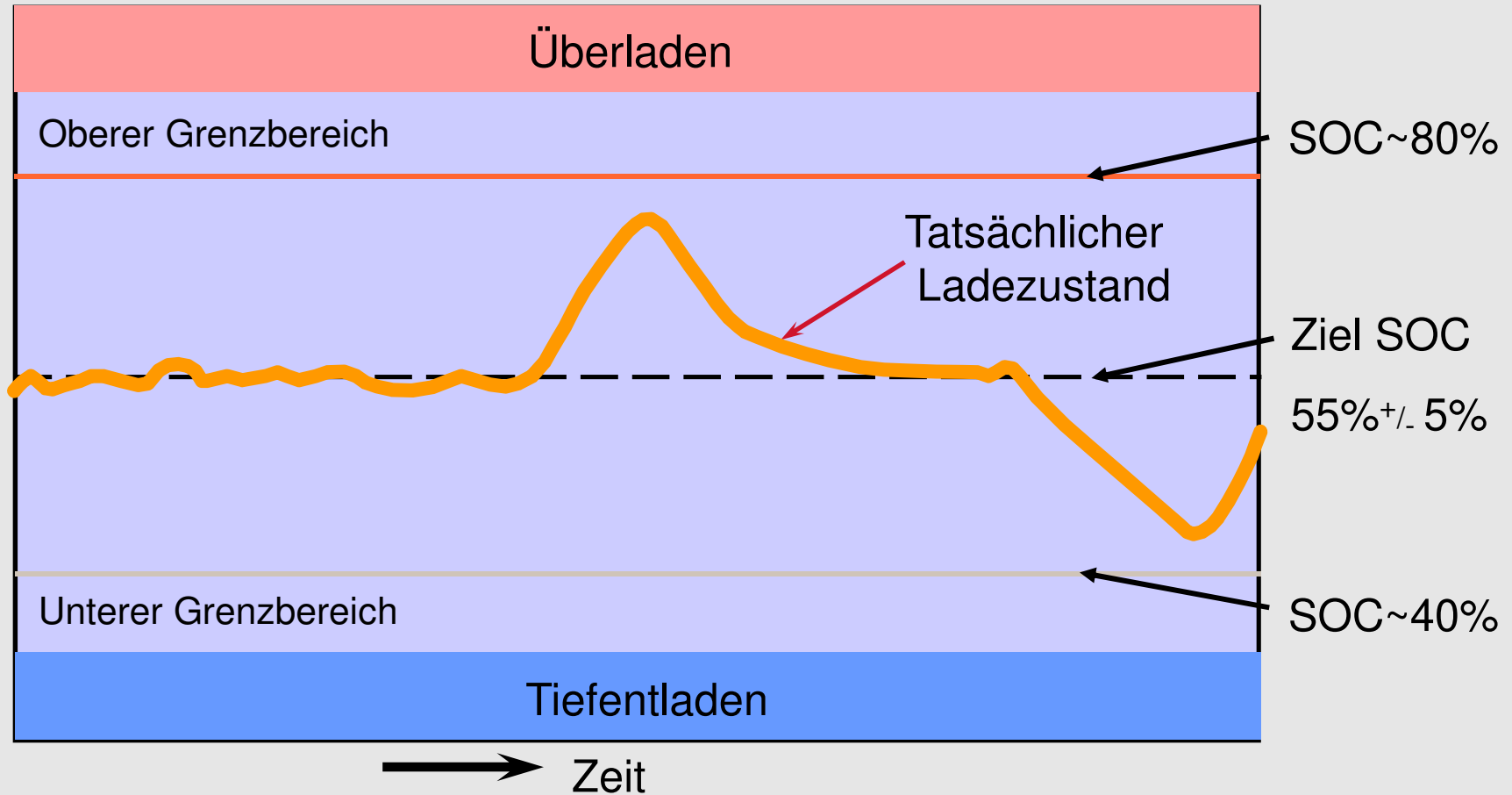


Prius 2

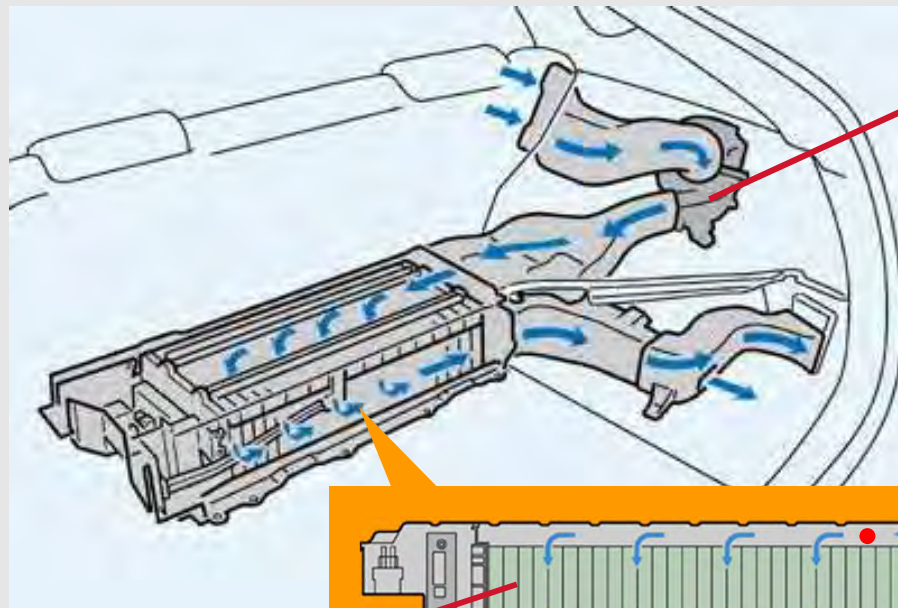


→ Optimierte SOC- Schätzungsmethode erlaubt Expansion der verfügbaren SOC- Grenzen.

Ladungssteuerung



HV-Batterie - Kühlsystem



Elektrischer Lüfter

Lufteinlass

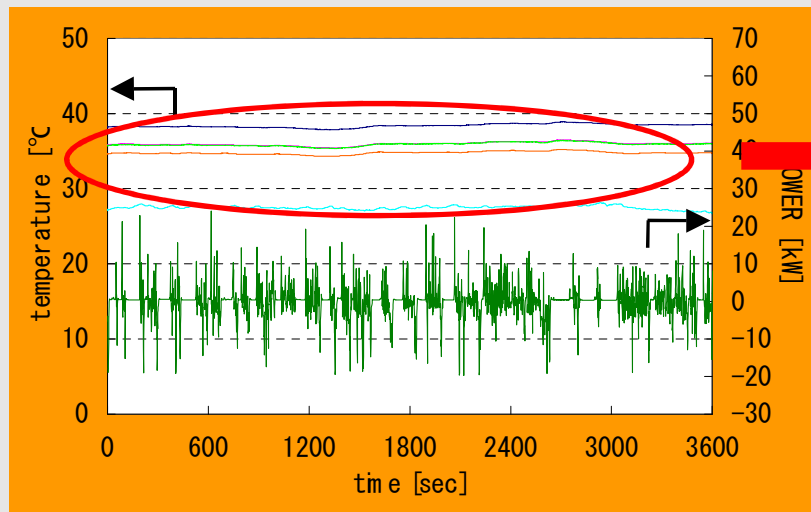


Batterie Modul

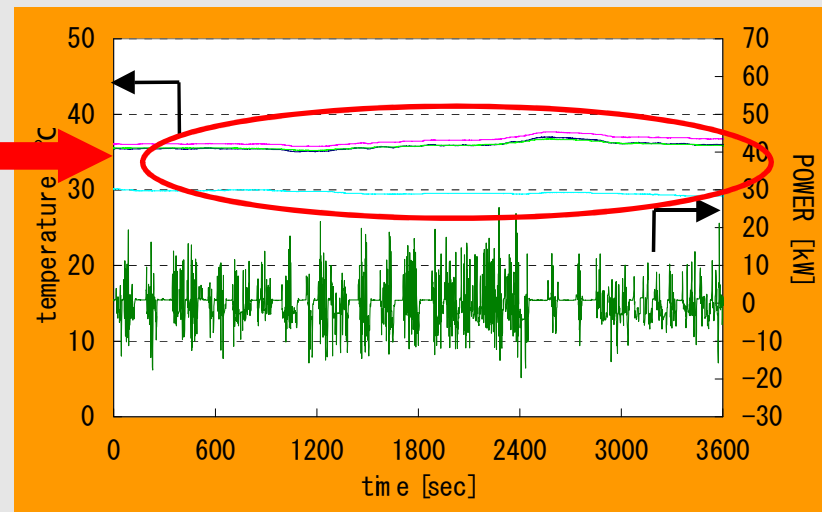
● Temperatur Sensoren

Batterie Temperaturkontrolle

Prius 1



Prius 2



Verringerung der Temperaturdifferenzen

12 Volt Batterie



201,6V
Hochleistungs-
Batterie

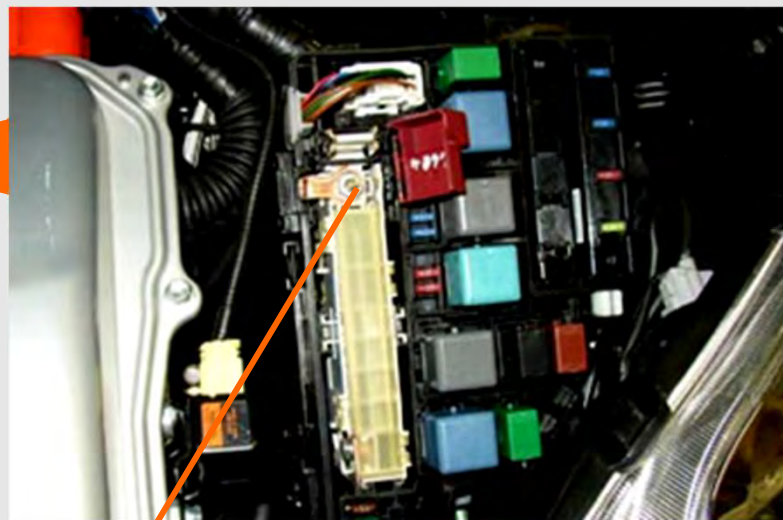
12V Batterie

12V-Stromquelle
Sicherheitseinheit
für ECB-Bremse

- Die gesamte Bordelektrik arbeitet mit 12V
- Wartungsfrei



Starthilfeanschluss



12V
Starthilfeanschluss

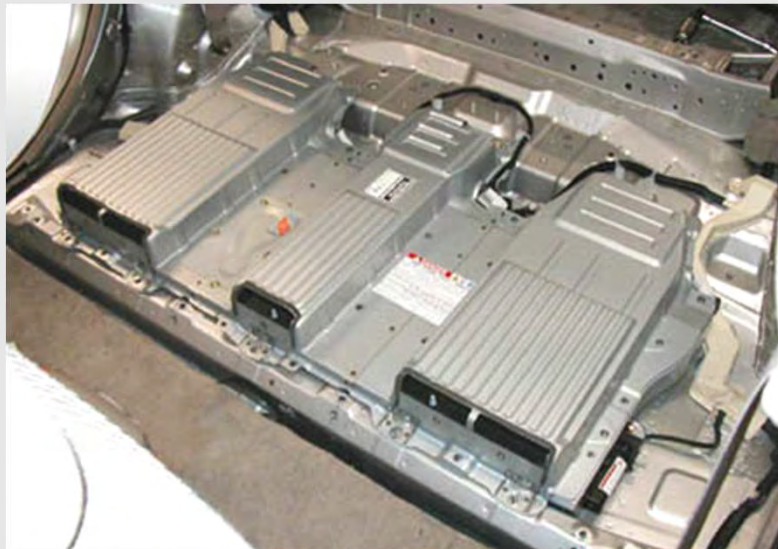
HV-Batterien im Lexus

RX400h HV-Batterie

- Unter der Fondsitze



RX400h HV-Batterie



Hochleistungsbatterie 288 V



Für MG1, MG2 und MGR

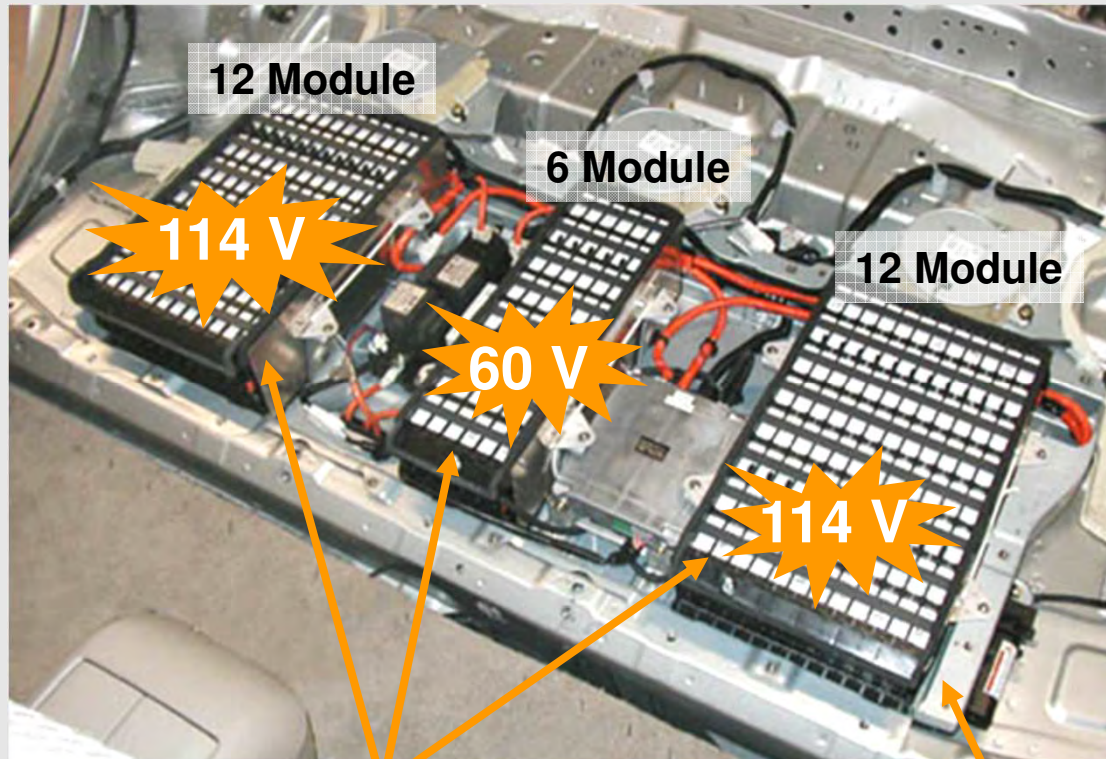


Motorraumbatterie 12 V



Bordelektrik

RX400h HV-Batterie

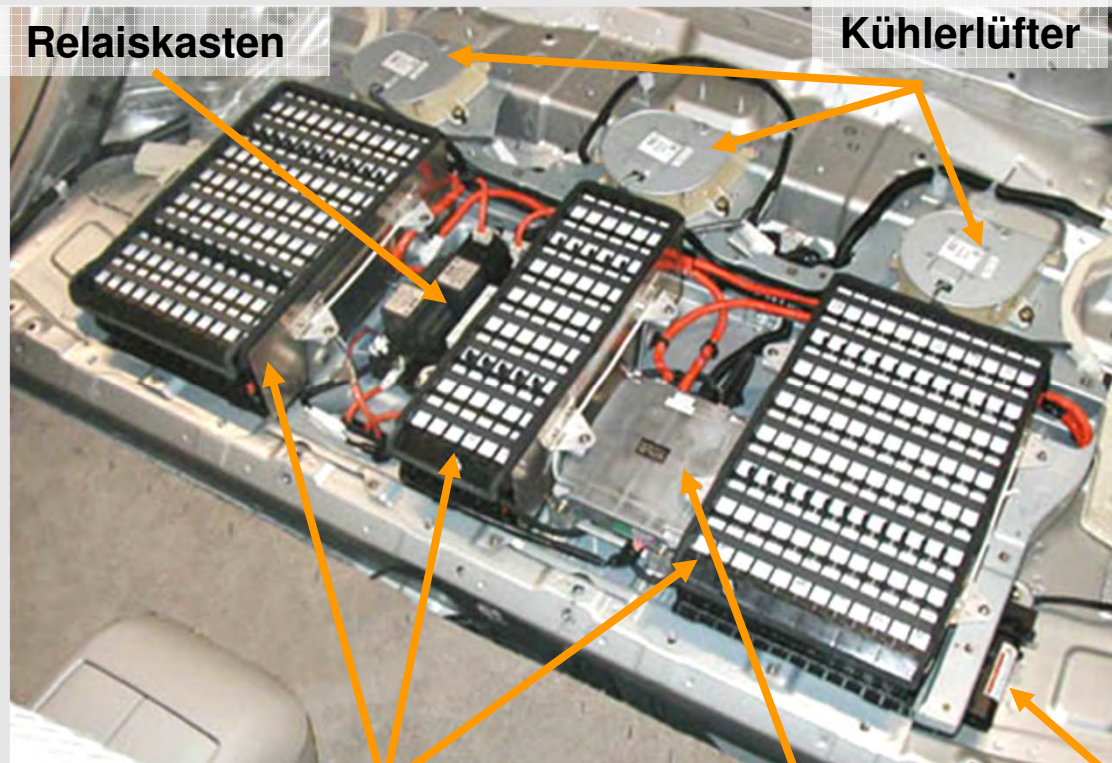


Dreigeteilt

Metall Batteriegehäuse

- 30 Module:
 - 1,2 V x 8 Zellen
- 240 Zellen:
 - 8 x 30 Module = DC 288 V
- **Gewicht 69 kg**

RX400h HV-Batterie



- Relaiskasten
- 3 Kühlerlüfter
- Batterie ECU

12+6+12 Module

Batterie ECU

Servicestecker

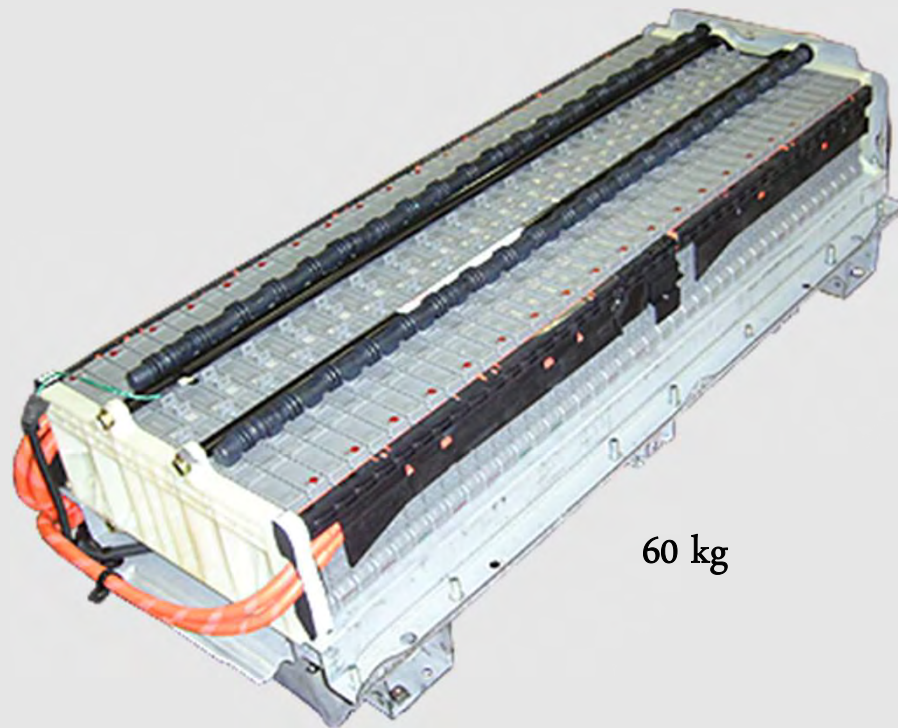
GS450h HV-Batterie

- Hinter dem Fondsitz im Kofferraum



HV-Batterie

GS450h HV-Batterie

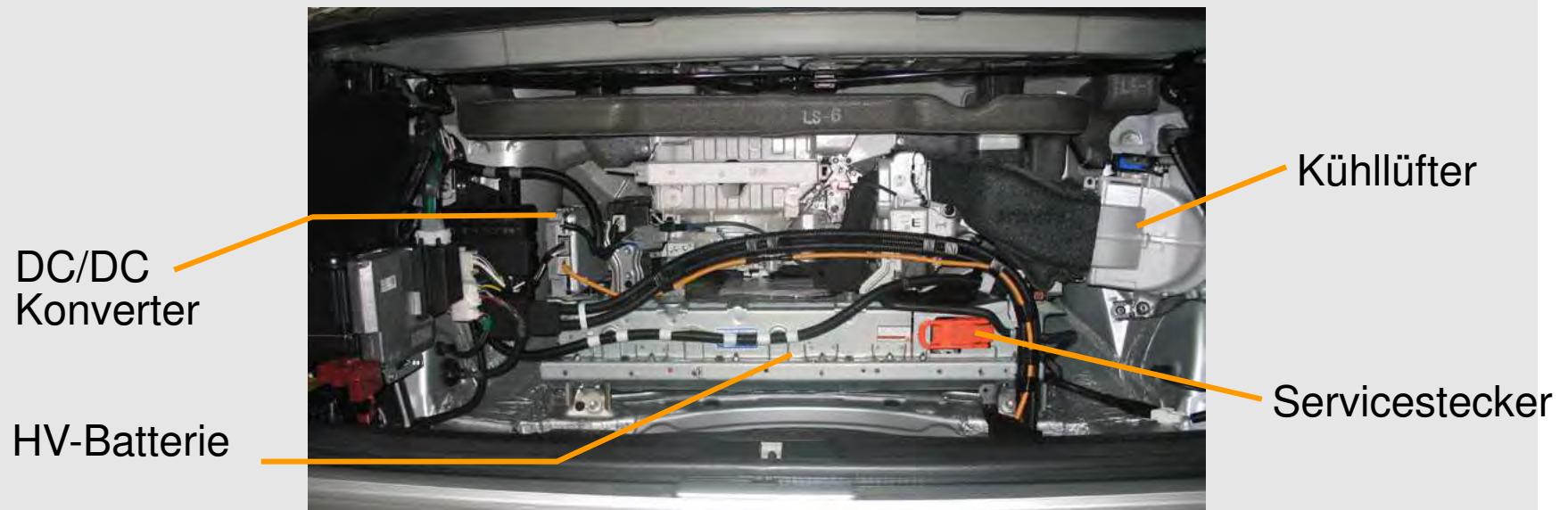


60 kg

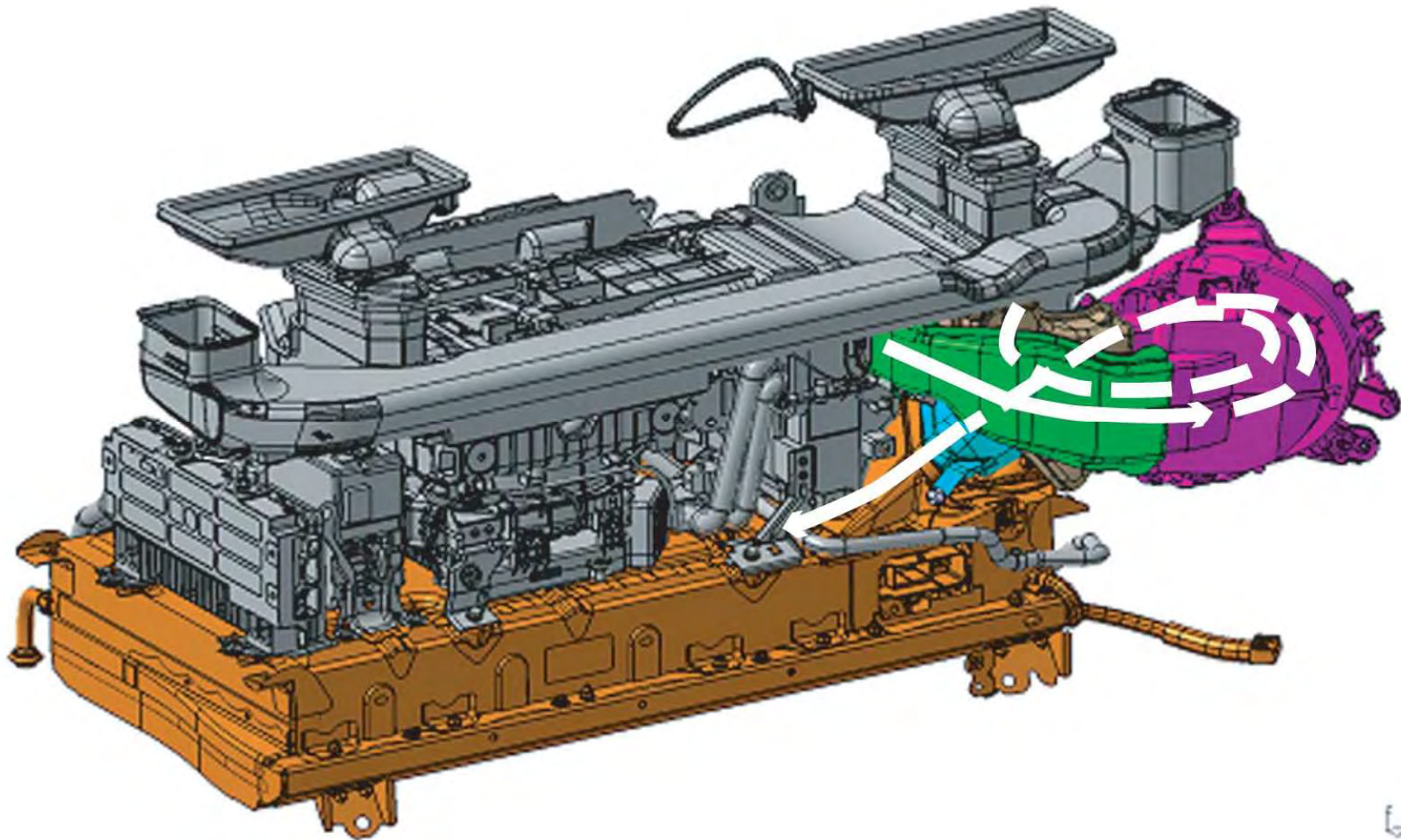
1,2V X 6 ZELLEN X 40 MODULE = DC 288V

LS600h HV-Batterie

- Hinter dem Fondsitze im Kofferraum

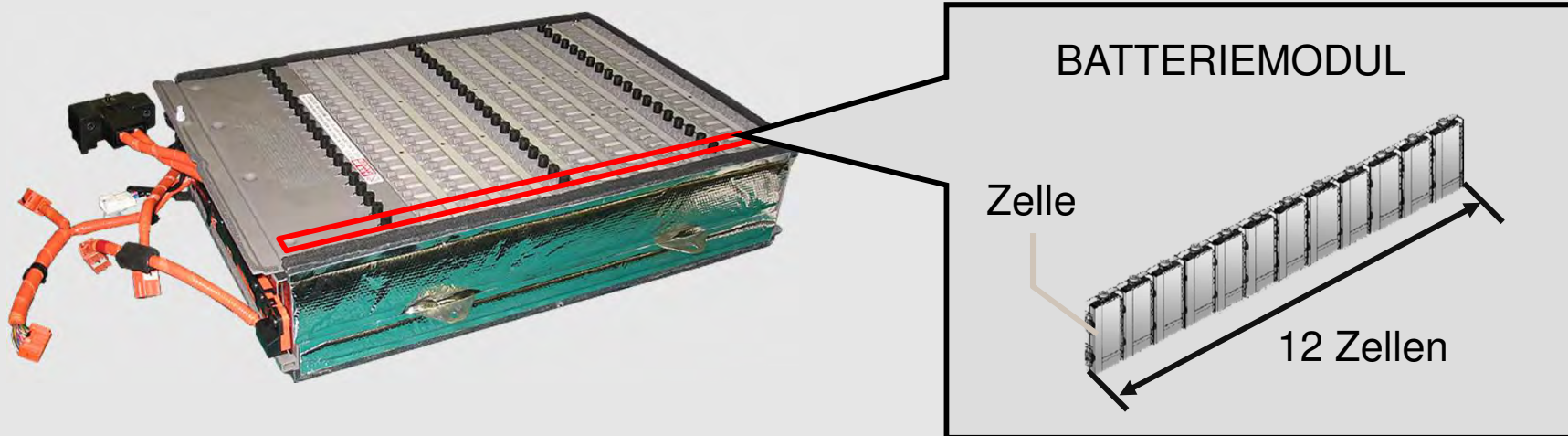


LS600h HV-Batterie



LS600h HV-Batterie

- Ein Batteriemodul besteht aus 12 in Reihe geschalteten Zellen
- Die gesamte Batterie besitzt 20 in Reihe geschaltete Module



$1,2 \text{ V} \times 12 \text{ Zellen} \times 20 \text{ Module} = \text{DC } 288 \text{ V}$

HV-Batterie Recycling

Entsorgungssystem

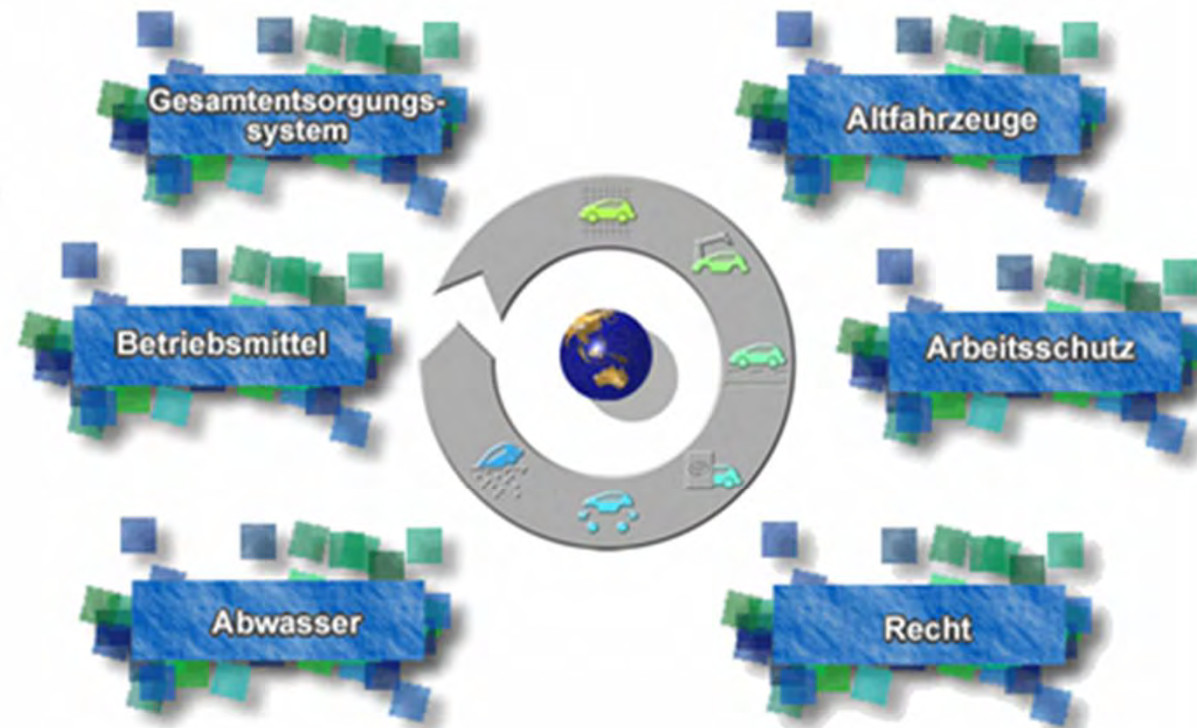
Home | Kontakt | Sitemap

X Ende | zurück | vorwärts

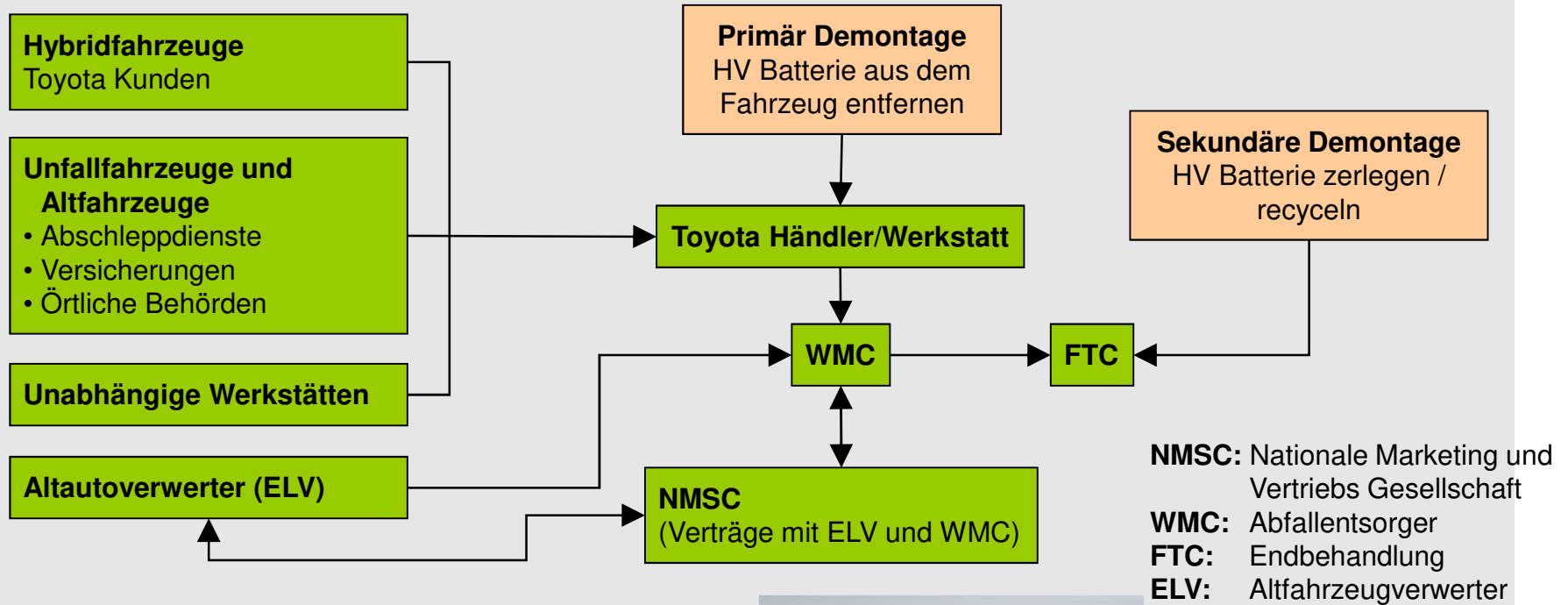
- Newsletter
- Gesamtentsorgungssystem
- Altfahrzeuge
- Arbeitsschutz
- Abwasser
- Betriebsmittel
- Recht
- Toyota Händlerleitfaden
- Selbstcheck
- Stichwortverzeichnis
- Umwelthotline
- Rechtshinweis
- Downloads

Version 1.4 / Stand 10/2005

Umweltinformationssystem



HV Batterie Sammlung und Verwertung



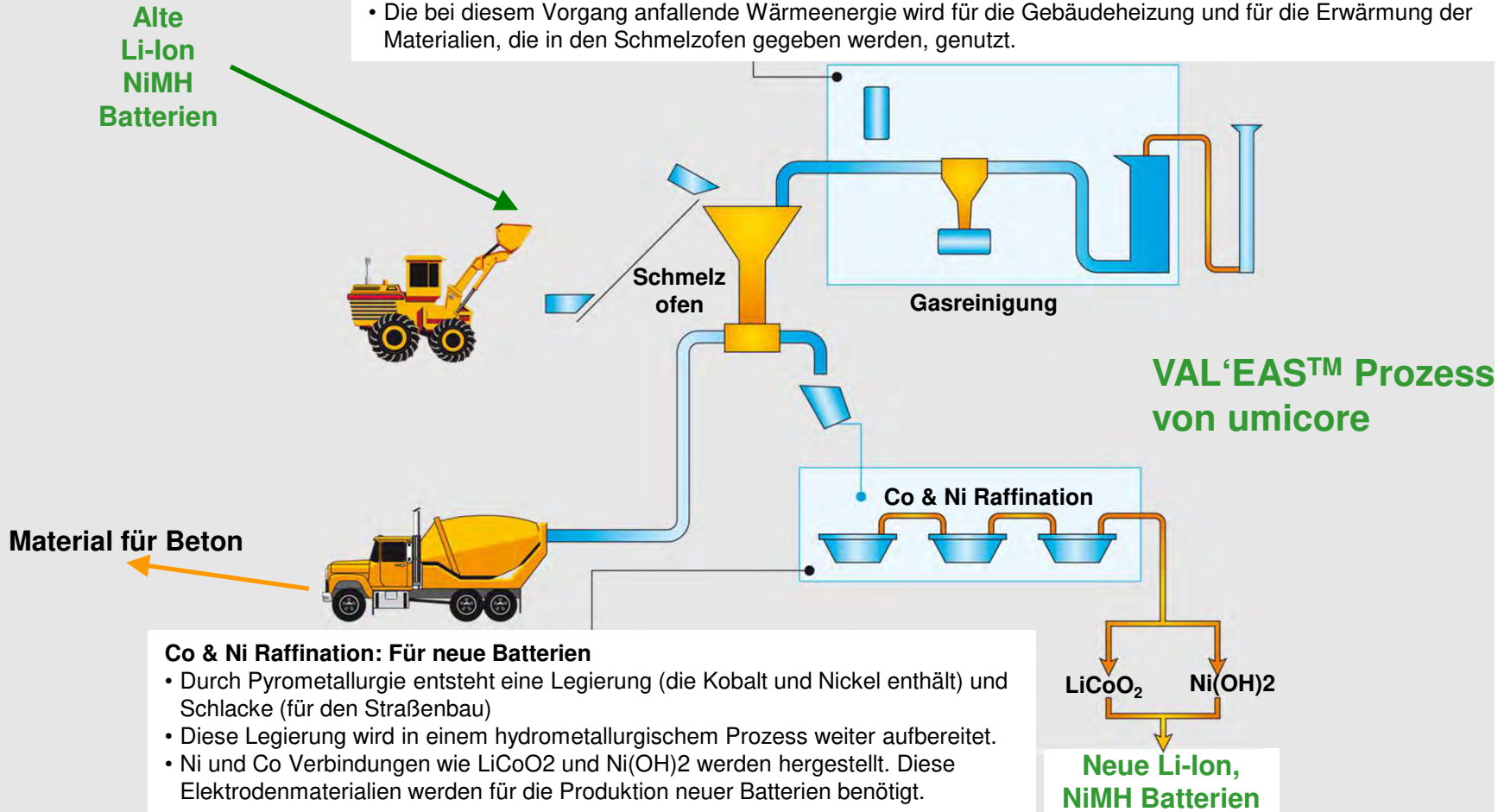
Endverwerter für die umweltfreundliche Verwertung von NiMH Batterien in Europa sind u.a. UMICORE (B), ACCUREC (D), SAFT (F)



Batterie Recycling

Gasreinigung: Kein Dioxin – Energie Rückgewinnung

- Durch den Einsatz von Verfahren mit Plasma Technologie gibt es keine Bildung von Dioxin und Furan (das entstehende Gas wird von 400°C auf 1200°C aufgeheizt alle Kohlenstoffverbindungen werden dadurch zerstört).
- Die bei diesem Vorgang anfallende Wärmeenergie wird für die Gebäudeheizung und für die Erwärmung der Materialien, die in den Schmelzofen gegeben werden, genutzt.



Hybrid Batterie Recycling

- Toyota sichert die Sammlung von Hybrid Batterien und die best mögliche umweltfreundliche Entsorgung / Wiederverwertung
- Derzeit werden 5 NiMH Batterietypen* in Europäischen Hybridmodellen eingesetzt.
- Seit der Einführung von Toyota Hybridmodellen auf dem Europäischen Markt existiert ein Sammel- und Entsorgungssystem. Dies erfüllt die rechtlichen Anforderungen und garantiert den höchst möglichen Recyclinggrad.

Hintergrund: Die EU Batterie Richtlinie 91/157/EEC

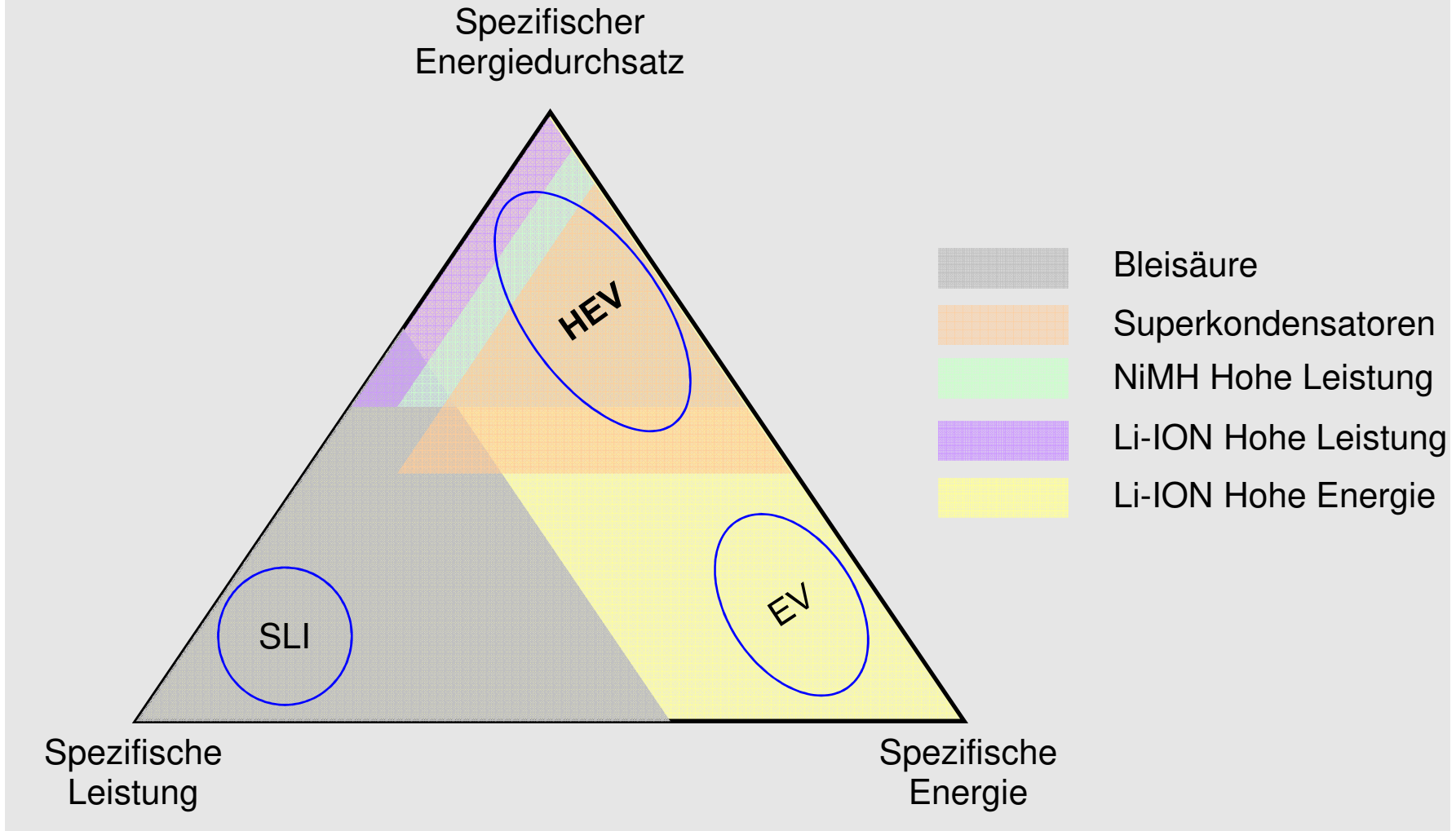
1. Erstellt Juni 2006
2. Umwandlung in nationale Gesetze bis Ende 2008
3. Kernpunkte:
 - a) Sammelziel: 25% der Batterien 4 Jahre nach dem Austausch, 45% nach 8 Jahren
 - b) Recyclingziel: 50% des durchschnittlichen Batteriegewichts
 - c) Herstellerverantwortung: trägt derjenige, der die Batterie auf den Markt bringt

*Batterie Typen: Prius I, Prius II, RX 400h, GS 450h und LS 600h

Gewicht: von 40-75kg

Zerlegungsanweisungen, Sicherheitsanleitungen, Materialinformationen sind für alle Batterietypen verfügbar

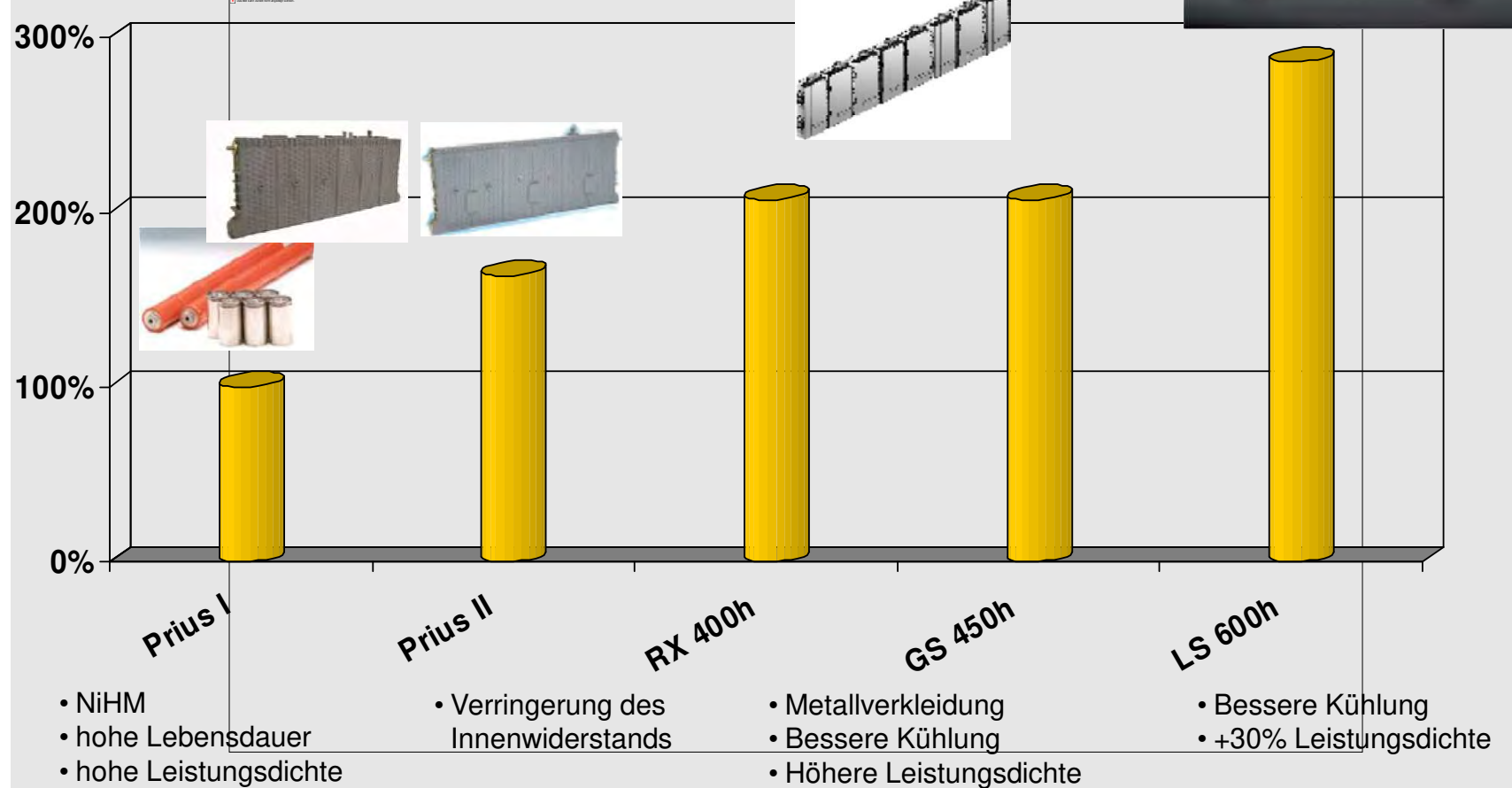
Vergleich Batteriesysteme



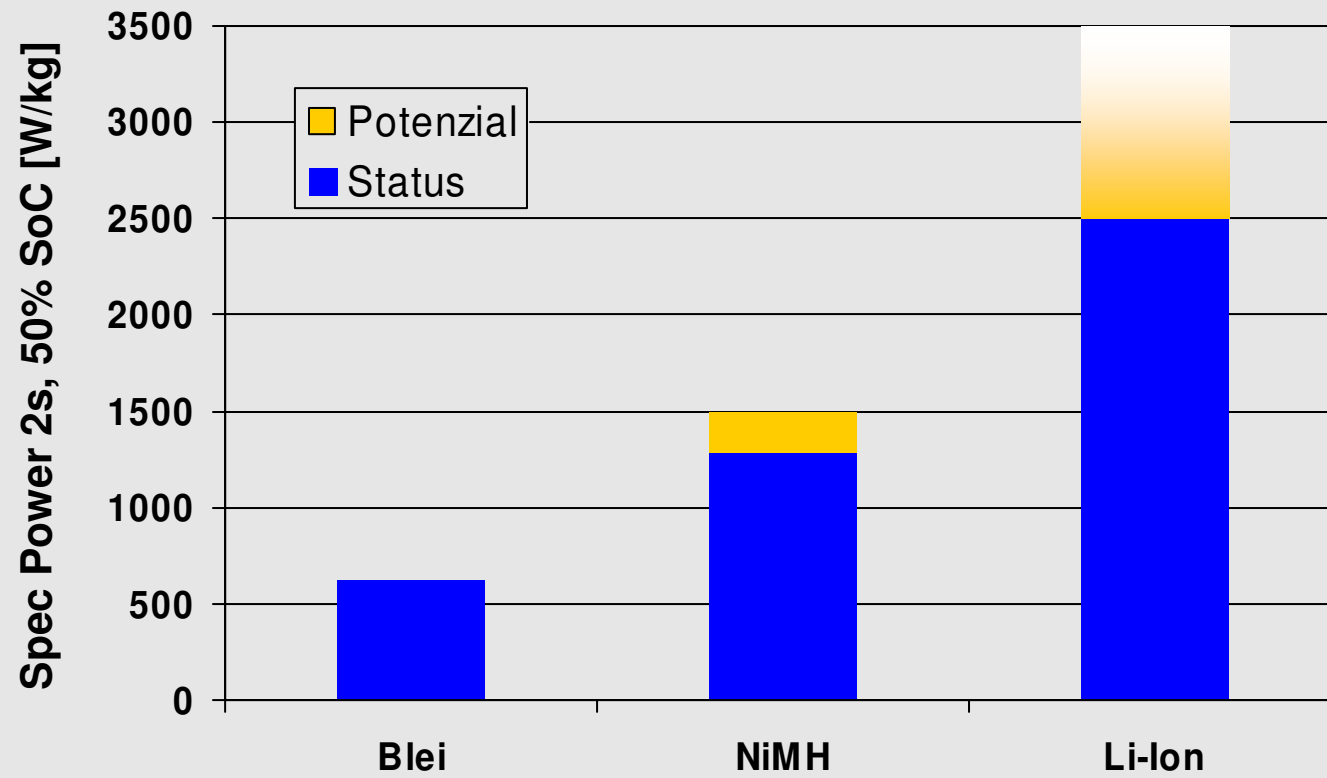
Weiterentwicklung

Entwicklung der Batterieleistungsdichte

Leistungsdichte



Entwicklungspotenzial Batteriesysteme

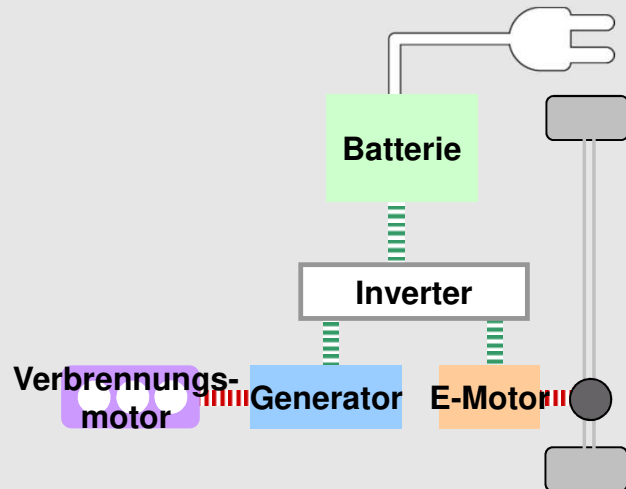


Plug-In Hybrid

Was ist ein Plug-in Hybrid?

Plug-in Hybrid auf Basis eines Elektrofahrzeug

||||| Mechanischer Antrieb
||||| Elektrischer Antrieb

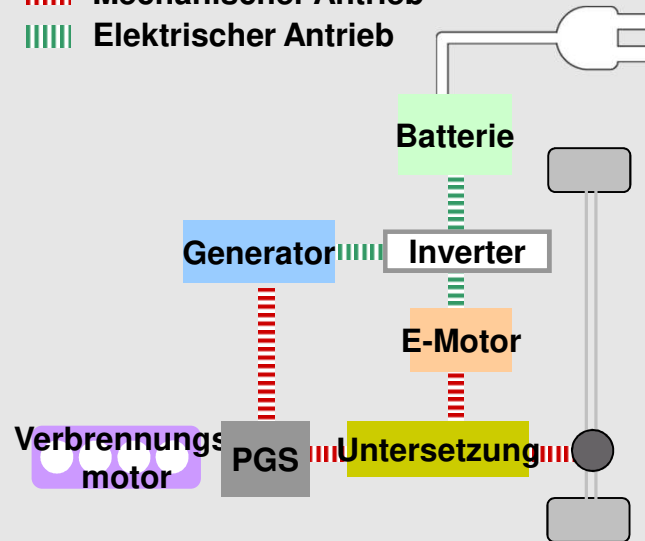


Es bleiben die Nachteile eines Elektrofahrzeuges:

- Große Batterien
- Hohe Kosten
- Eingeschränkte Reichweite
- Geringe Akzeptanz im Markt

Plug-in Hybrid auf Basis eines Hybridfahrzeug (Toyota-Konzept)

||||| Mechanischer Antrieb
||||| Elektrischer Antrieb



Plug-in Hybrid Fahrzeug Vorteile:

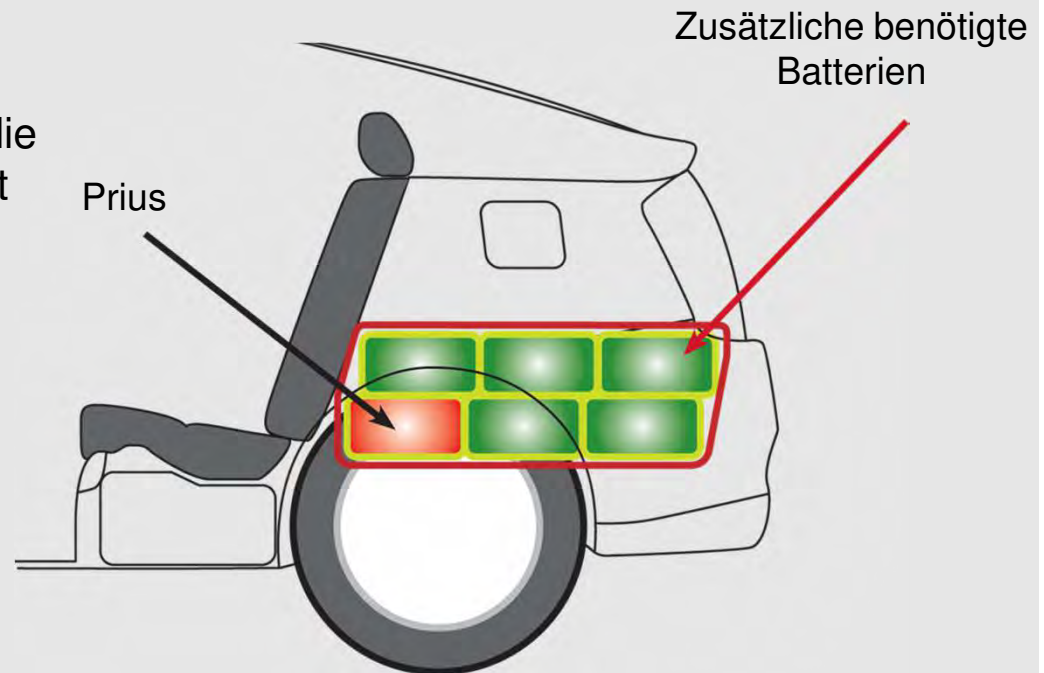
- Verringerung des Kraftstoffverbrauchs
- Verringerung der CO₂ Emissionen durch größere Reichweite bei elektrischer Fahrt
- Verbesserung der Luftqualität in der Stadt
- Sehr geringe Geräuschbelastung bei elektrischer Fahrt

Plug-in Hybrid Fahrzeug Anforderungen

Benötigte Weiterentwicklungen:

- Batteriegröße
- Batteriekapazität
- Batteriekosten
- Lebensdauer

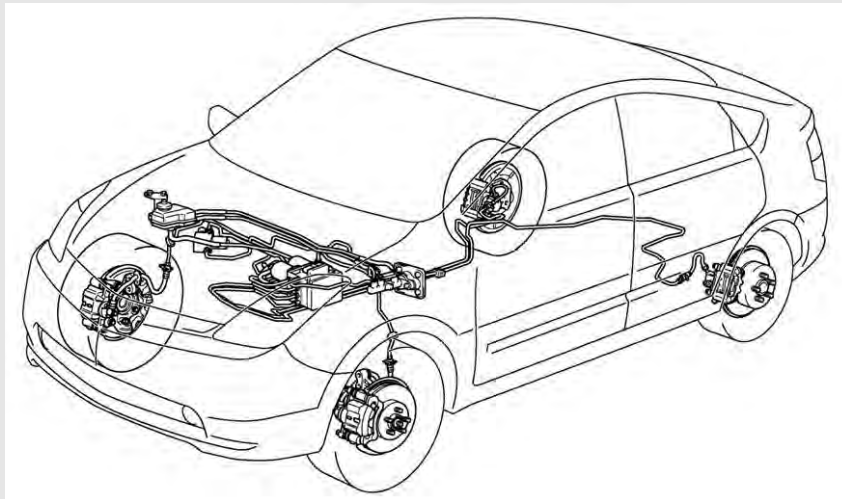
Für 30km rein elektrische Fahrt ist die 6-fache Batteriekapazität der derzeit eingesetzten Batterie nötig



Kooperative Bremsregelung

Kapitel 6

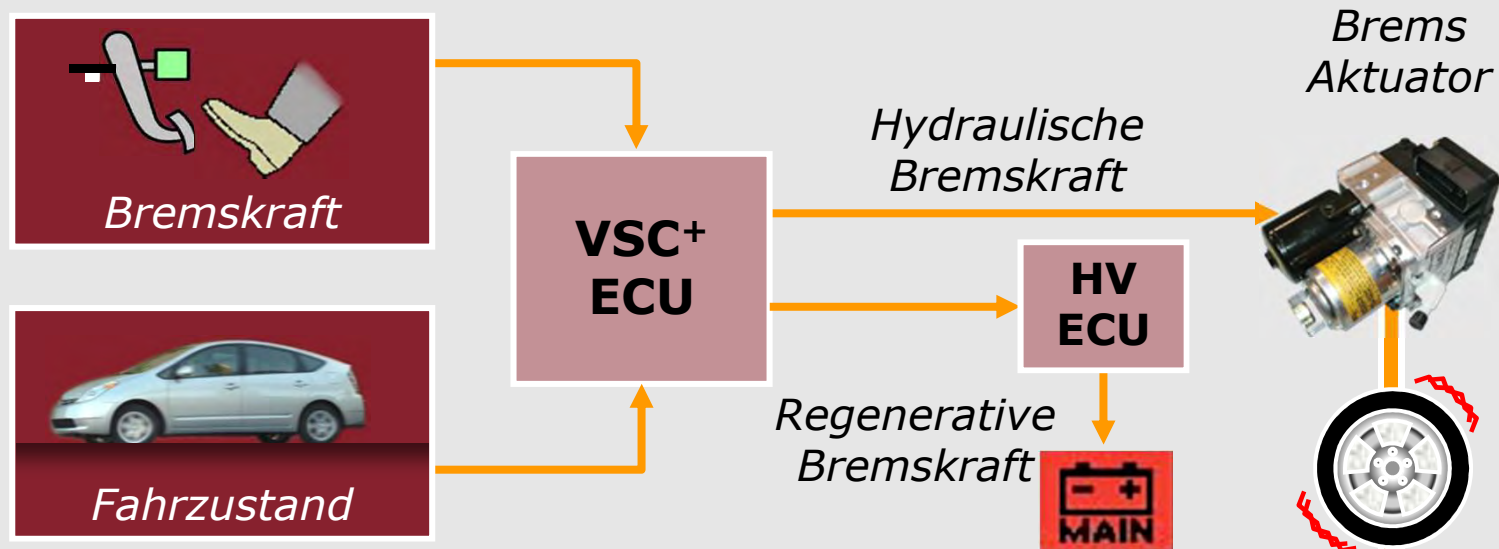
Bremse



- Scheibenbremsen vorne (innenbelüftet) und hinten
- Hintere Bremsscheiben inkl. Trommelbremsen für Feststellbremse
- ECB = Electronic Controlled Brake = Kombination aus hydraulischer und regenerativer Bremskraft
- ABS mit EBD
- Bremsassistent
- VSC+

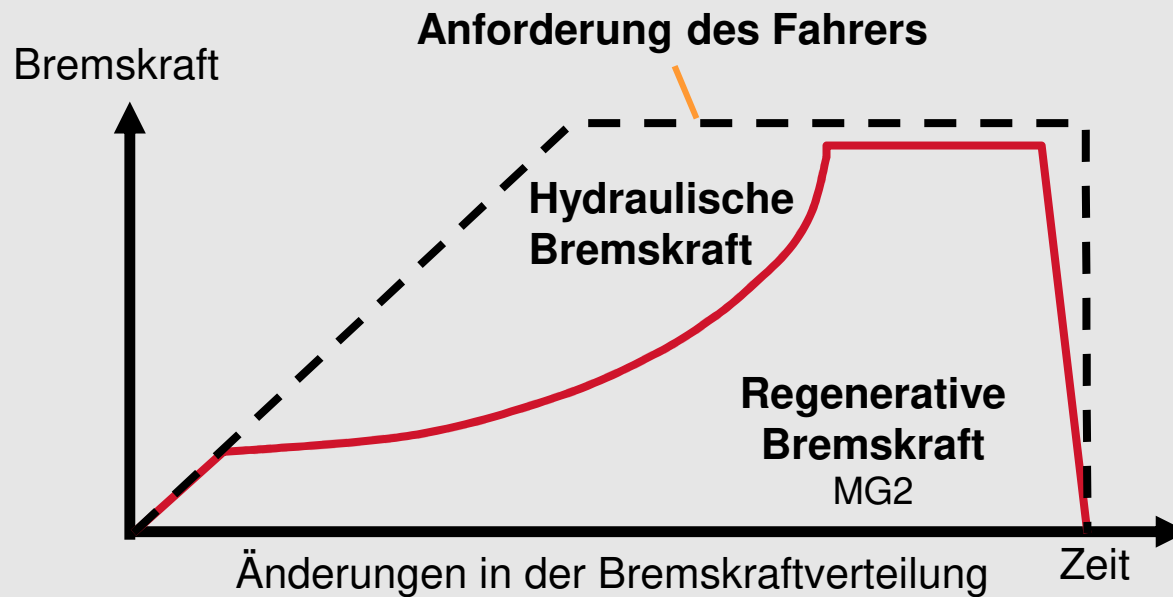
ECB Elektronisch gesteuertes Bremssystem

- Je nach Bremskraft des Fahrers wird die Bremskraft aufgeteilt in:
 - Hydraulische Bremskraft
 - Regenerative Bremskraft → Elektromotor arbeitet als Generator



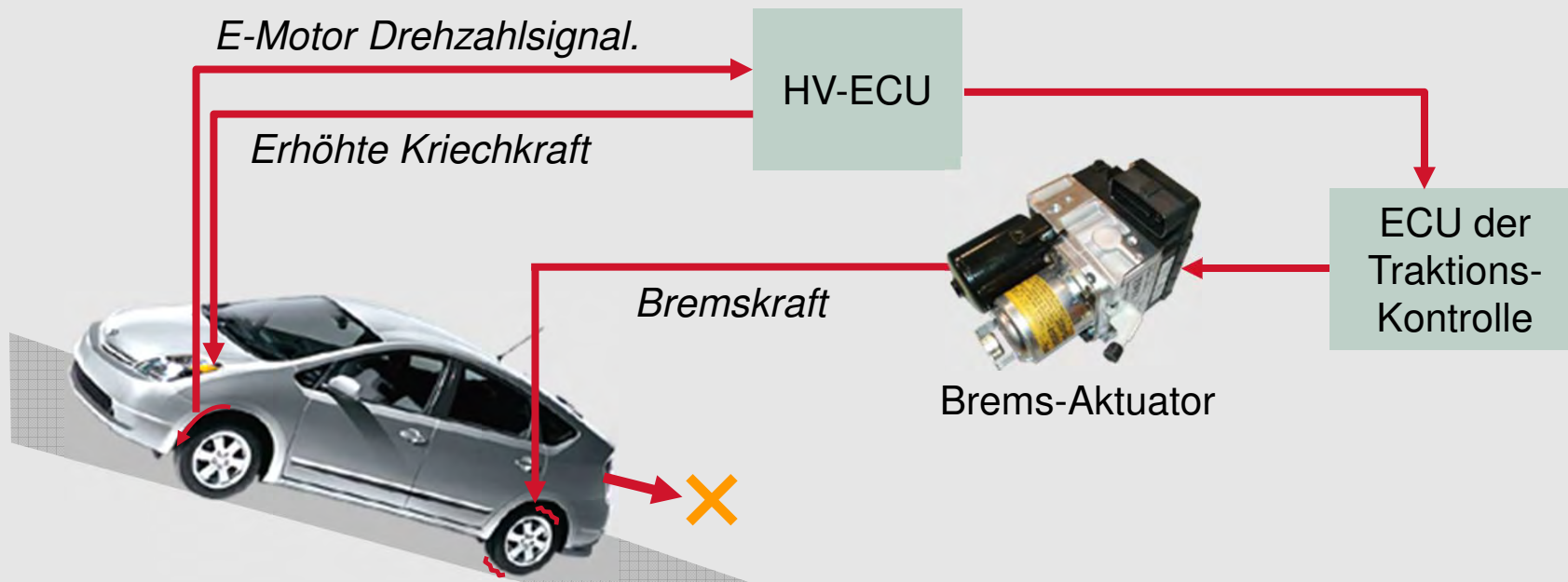
ECB Elektronisch gesteuertes Bremssystem

- Das ECB steuert die hydraulische und die regenerative Bremskraft

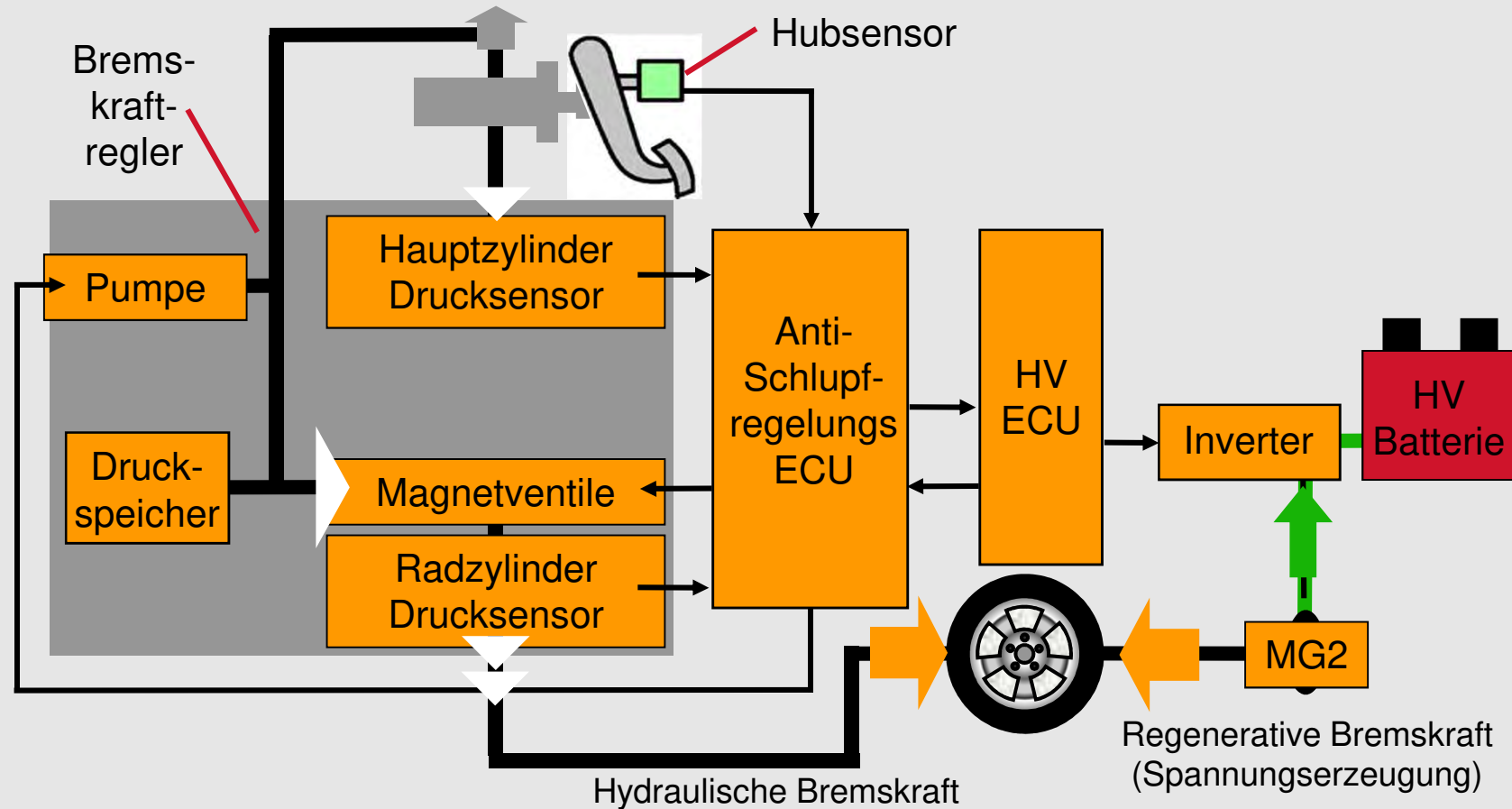


Berganfahrkontrolle

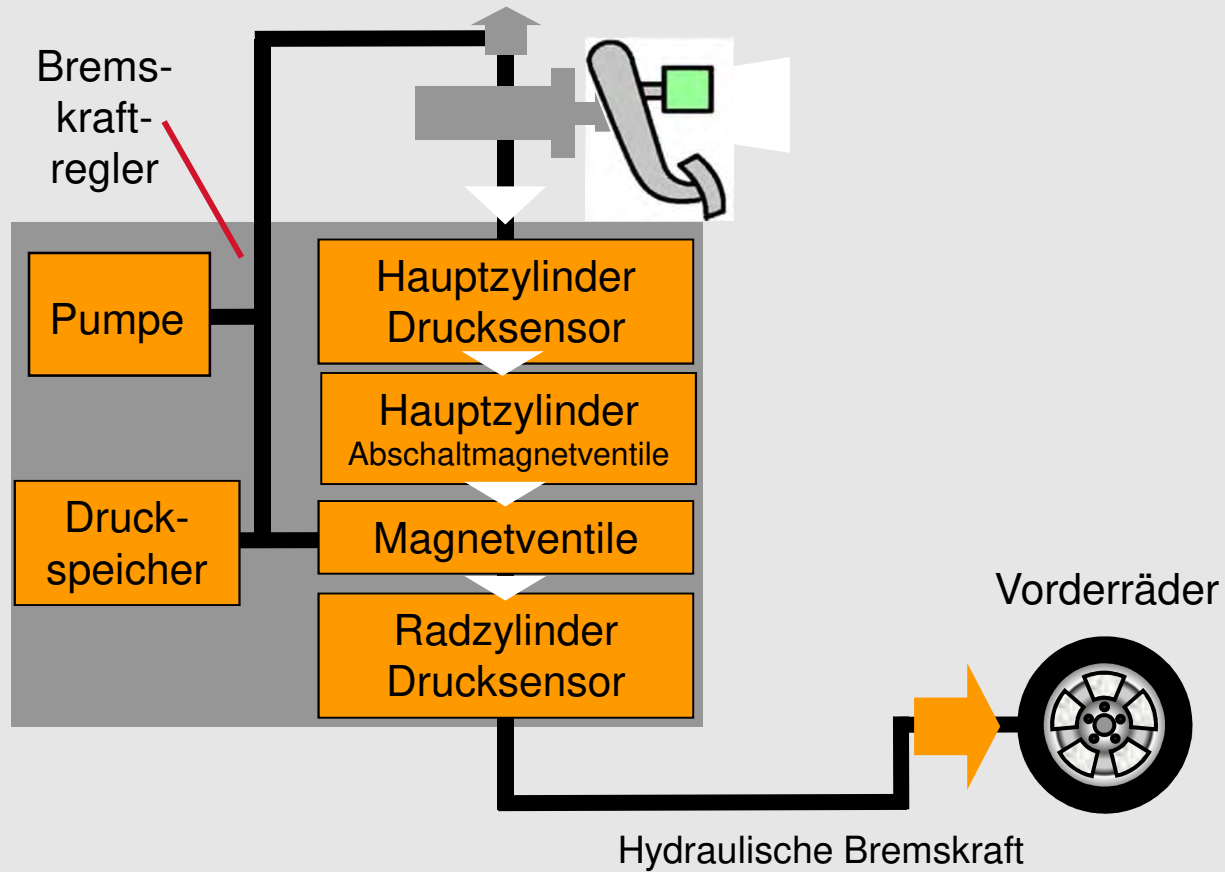
- **Anfahren an einer Steigung:**
- Kriechkraft wird erhöht
- Bei Bedarf Eingriff an den hinteren Bremsen
- Fahrzeug läuft mit niedriger Geschwindigkeit kontrolliert rückwärts



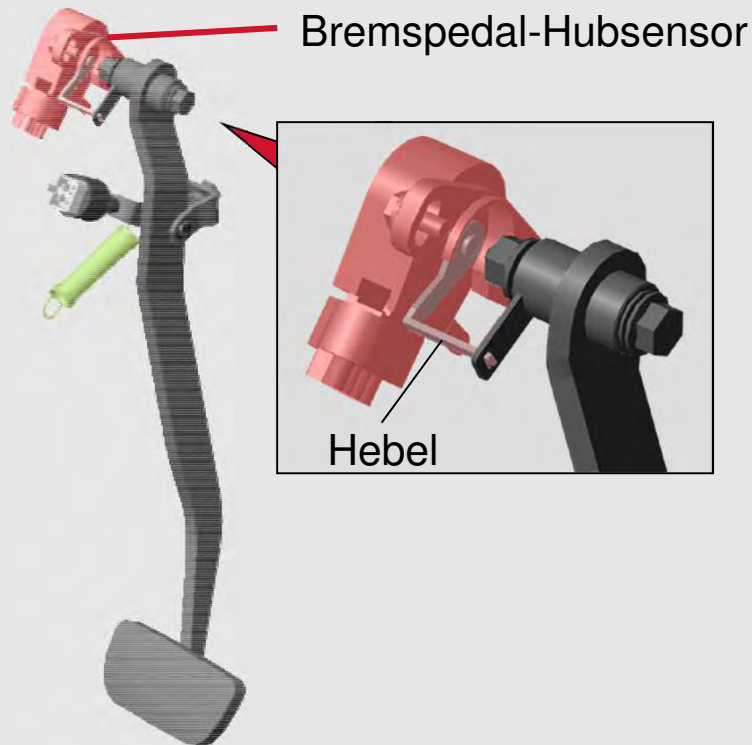
Bremse - ECB



Bremse - Ausfall ECB

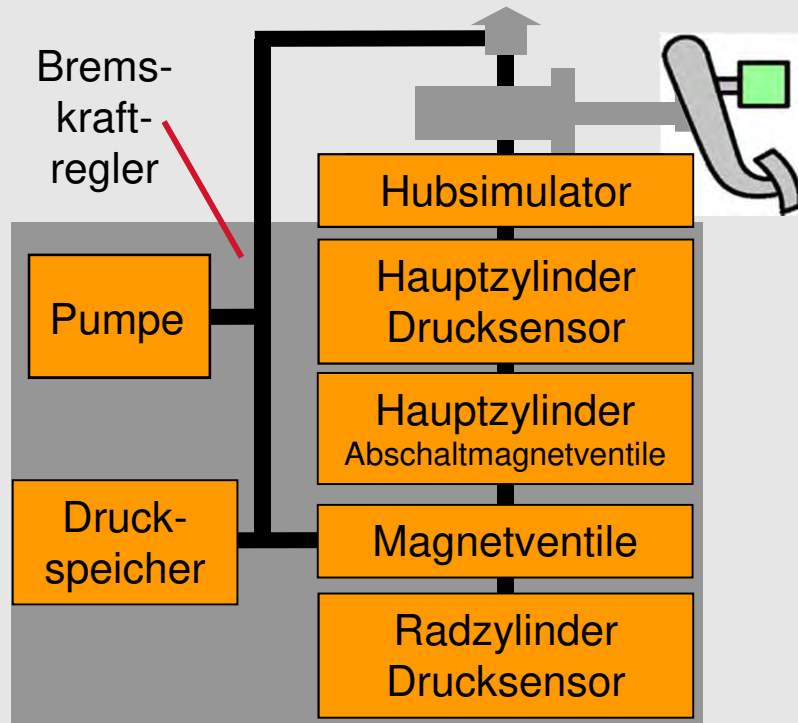


Bremse - Hubsensor

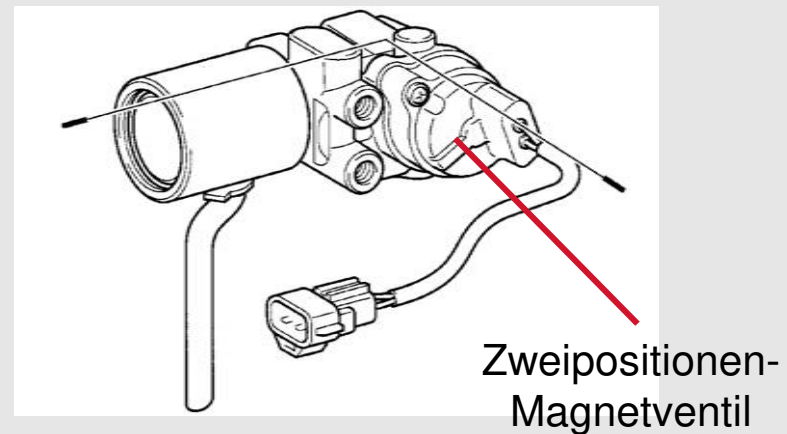


- Sensor mit Kontakten
- Nach Aus-/Einbau mit IT 2 einstellen und Bremssystem initialisieren
- Neuer Sensor enthält Stift zur Sicherung der Nulllage, muss nach Einbau durch Treten des Pedals abgebrochen werden

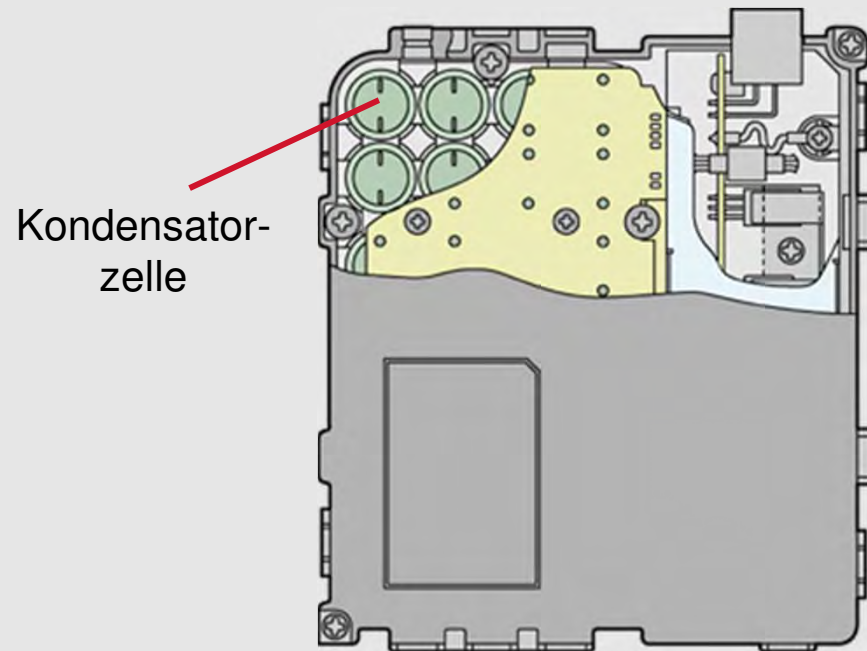
Bremse - Hubsimulator



- Simuliert Pedalhub entsprechend aufgewendeter Pedalkraft

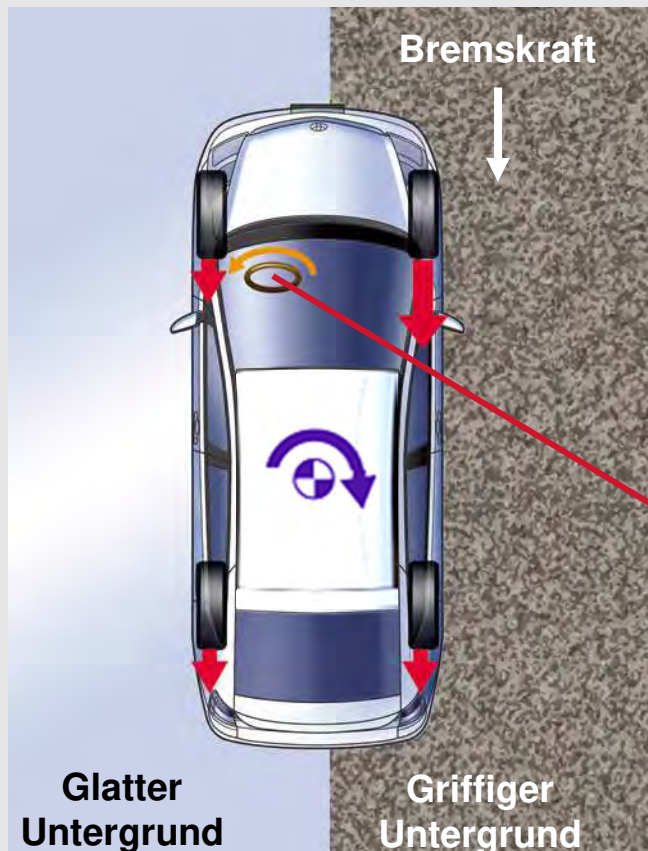


Bremse - Stromquellen-Backup-Einheit








- Im Kofferraum in der Nähe der 12 V Batterie verbaut
- Stellt eine stabile Spannungsversorgung für das Bremssystem sicher
- Nennspannung 12 V

Bremse - VSC+



- Kooperative Steuerung mit EPS
 - Erleichtert Gegenlenken beim Übersteuern
 - Reduziert Überreaktion beim Untersteuern
 - Erleichtert Gegenlenken beim Bremsen auf unterschiedlich griffigen Straßenbelägen links und rechts

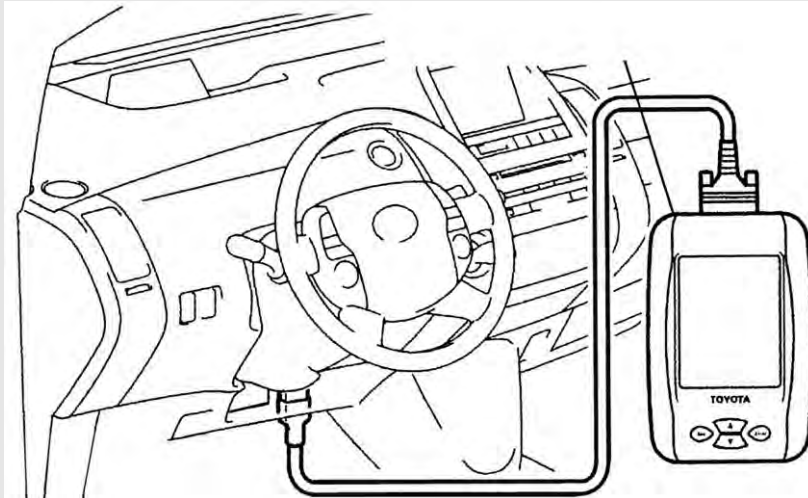
Bremse - Diagnose

| Fehler in | Warnlampen |
|-------------------------------|---|
| Steuerung regenerative Bremse |  |
| VSC+ | VSC |
| ABS |   VSC |
| EBD |    VSC |

• Leistungsumfang OBD
Bremssystem:

- Fehlercode / Momentaufnahme
- Datenliste
- Aktivtest
- Bedienung über IT 2

Bremse - Reparaturhinweise



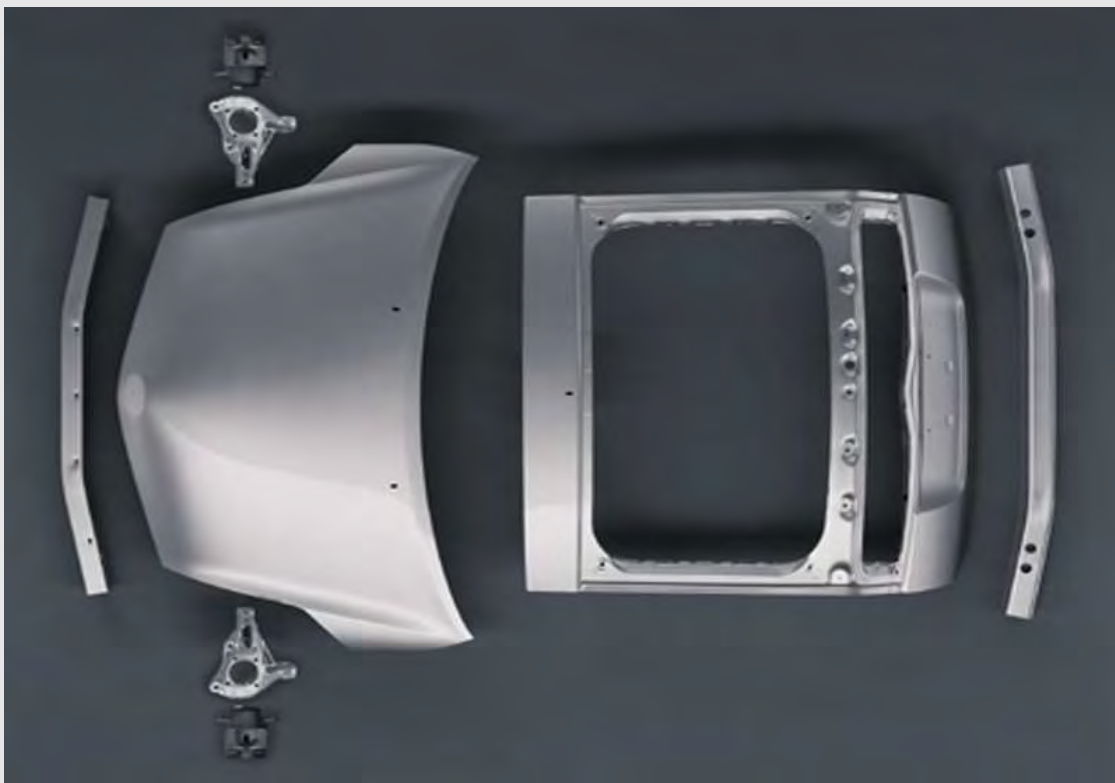
- Entlüften mit IT 2
- Bremssystem muss mit IT 2 initialisiert und kalibriert werden, bei Austausch von:
 - Antischlupfregelungs- ECU
 - Bremskraftregler
 - Bremspedal-Hubsensor
- Giermoment- und Verzögerungs-Sensor müssen nach Austausch mit IT 2 kalibriert werden
- Lenkwinkelsensor muss nicht kalibriert werden



Toyota Prius Hybrid Synergy Drive®

Besondere Merkmale

Aluminiumbauteile



Aluminium Motorhaube



Aufprallschutz Motorhaube



Sicherheitsausstattung

- Fahrer- und Beifahrerairbag (zweistufig), Seitenairbags vorn, Kopfairbags vorn und hinten
- WIL Schleudertraumaschutzsystem vorn
- ISOFIX Kindersitzbefestigung mit zusätzlichem Befestigungspunkt



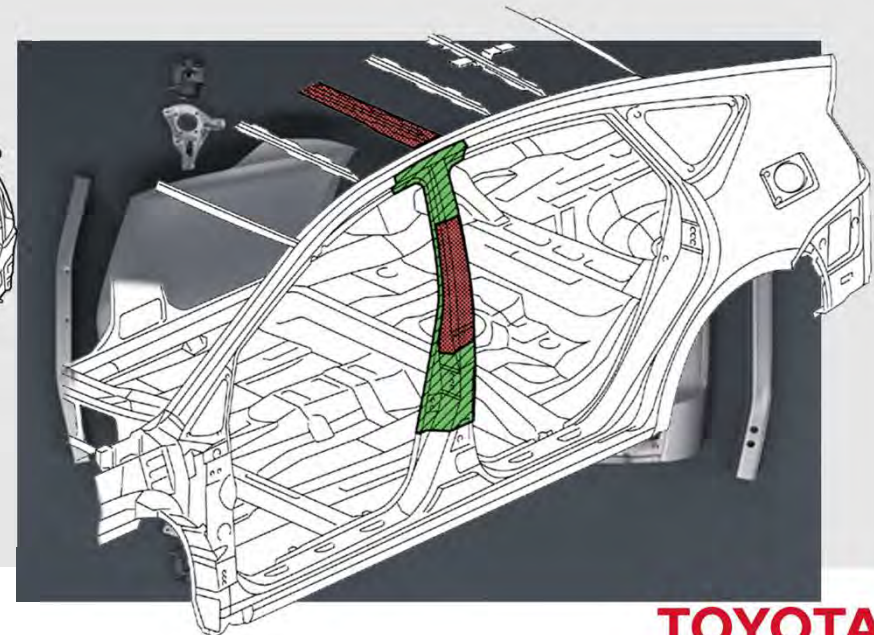
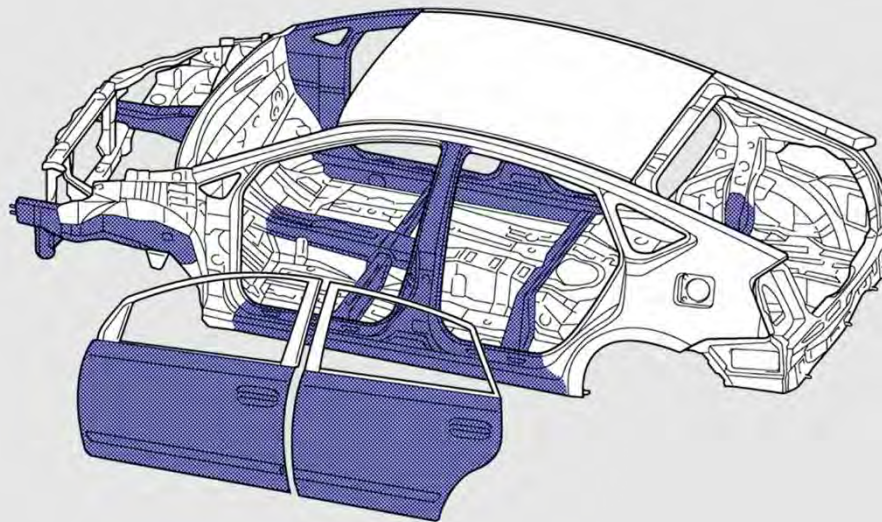
Gewicht

- Gewichtersparnis durch Aluminium-Leichtbauteile
- Einsatz von hochfestem sowie ultrahochfestem Stahl

■ Hochfeste Stahlbleche

■ Ultrahochfeste Stahlbleche

■ Warmgepresstes Material





Toyota Prius Hybrid Synergy Drive®

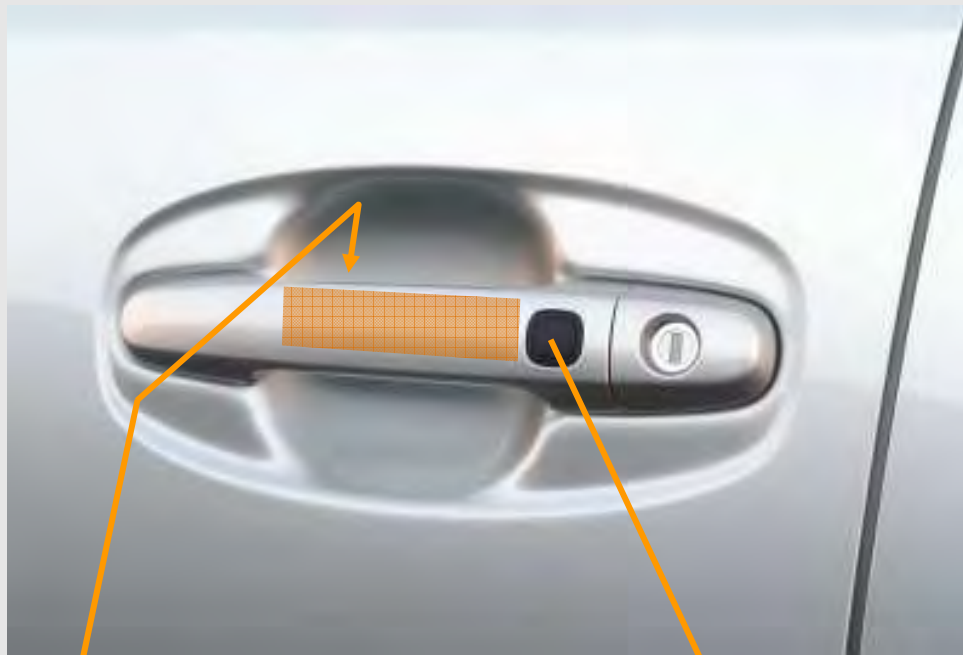
E-Technologie

Smart-Entry & Smart-Start

- **Funktionen:**
- Nur durch das Mitführen des Smart-Key kann:
 - die Zentralverriegelung entriegelt werden
 - die Wegfahrsperre ausgeschaltet werden
 - das Hybridsystem gestartet werden



Smart-Entry



- Türgriff
- Berührungssensor
- Verriegelungsschalter



Berührungssensor
zum Öffnen

Verriegelungsschalter

Smart-Entry



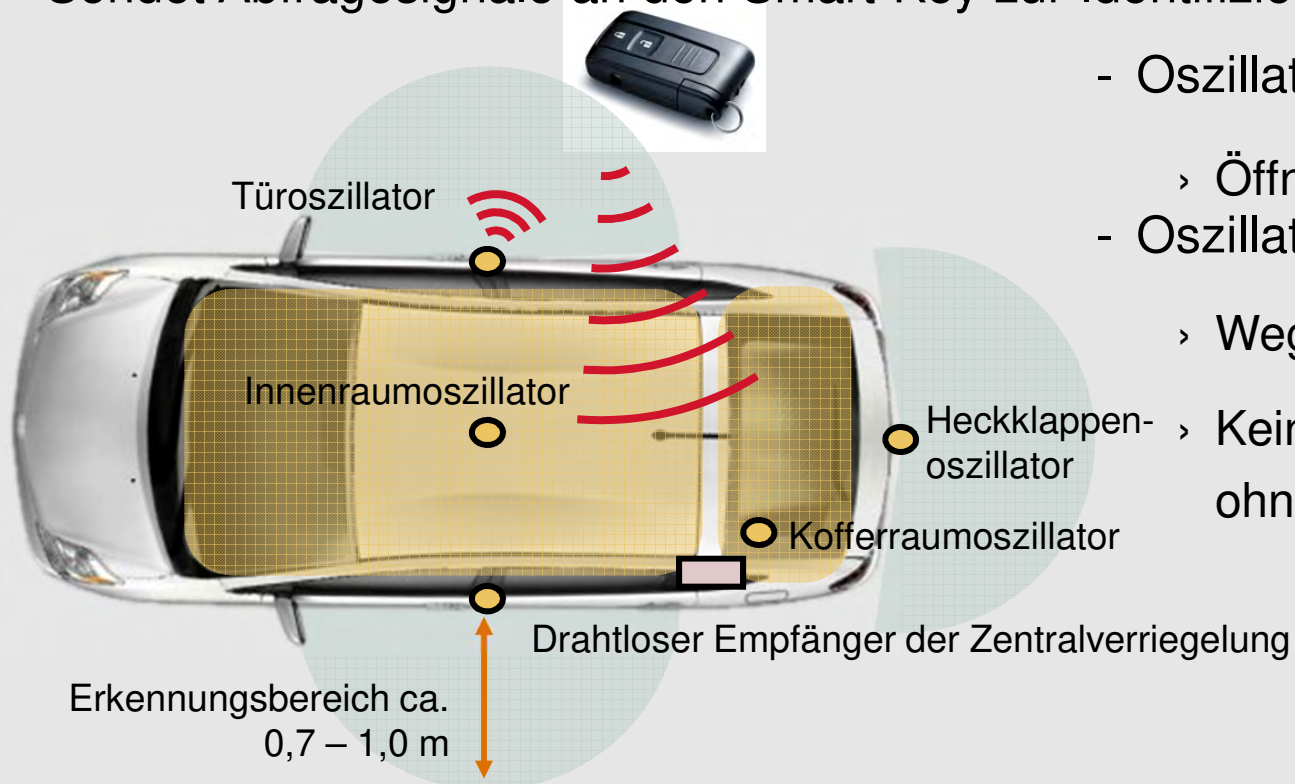
Heckklappenöffner

Verriegelungsschalter

- **Heckklappe**
- Elektrisches Kofferraum-schloss
- Verriegelungsschalter an der Heckklappe

Smart-Entry

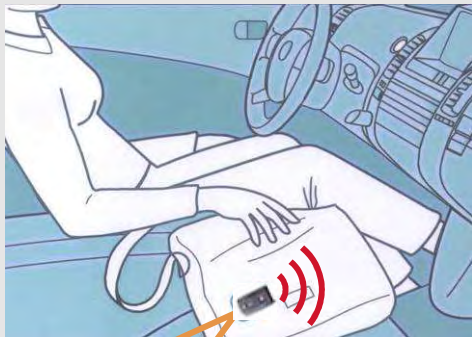
- **Oszillator**
- Sendet Abfragesignale an den Smart-Key zur Identifizierung



- Oszillator außen
 - › Öffnet die Türen
- Oszillator innen
 - › Wegfahrsperre
 - › Kein Abschließen ohne Schlüssel

Smart-Start

- Aktivieren des Hybridsystems mit dem Smart-Key



Smart-Key "muss" nur mitgeführt werden



Bremspedal treten



Startknopf drücken



E-Shift



- **Shift-By-Wire-System**
- Parkpositionsschalter:
 - Zur Wahl der Position "P"
 - Anzeige der Parkposition
- Auto P-Steuerung:
 - System abschalten
 - P-Bereich

E-Shift

Anwahl durch
den Fahrer



Kehrt automatisch zurück

Momentane Position des Wählhebels

- **Shift-By-Wire-System**

- Zur Wahl von N, D, R

- D ↔ B

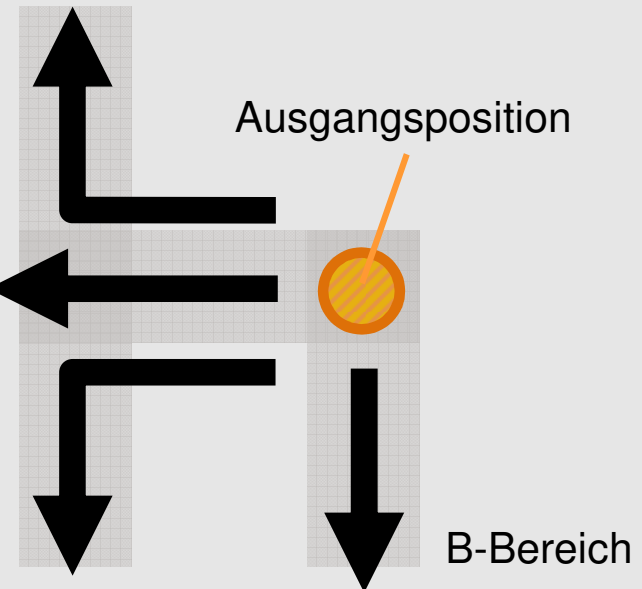
R-Bereich

N-Bereich

D-Bereich

Ausgangsposition

B-Bereich



E-Shift



- **Shift-By-Wire-System**
- Wählhebel
(Ausgangsposition)
 - Zur Wahl von N, D, R
 - D ↔ B
- Schaltpositionssensor
Anzeige im Kombiinstrument

EV-Fahrmodus



EV-Schalter

- Reiner Antrieb durch Elektromotor
- Der EV-Fahrmodus kann aktiviert werden bei:
 - Geschwindigkeiten bis zu 45 km/h
 - Betriebswarmem Motor
 - Normalem Ladezustand der Hochleistungsbatterie
 - Klimatisiertem Innenraum (kein extremer Heizbedarf)

Cockpit



Bedienelemente

Audio



Klimaautomatik

Navigation & Telefon

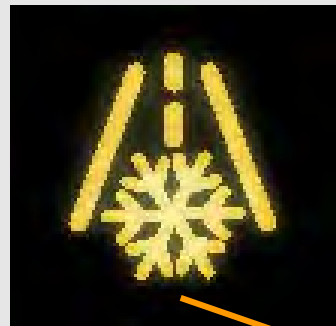


Klimaautomatik

Tempomat



Digitaler Instrumenteneinsatz



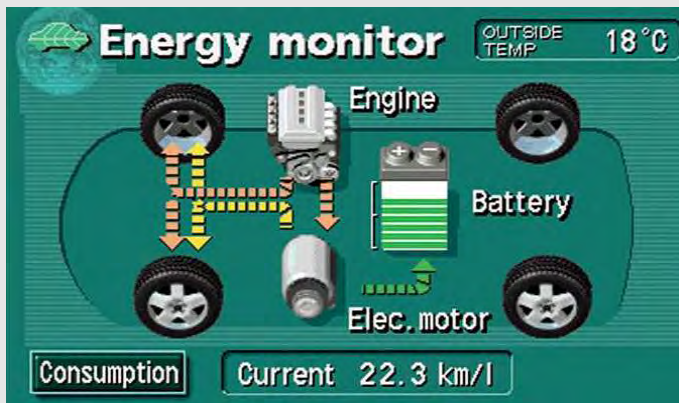
Klimaanlage
Funktion



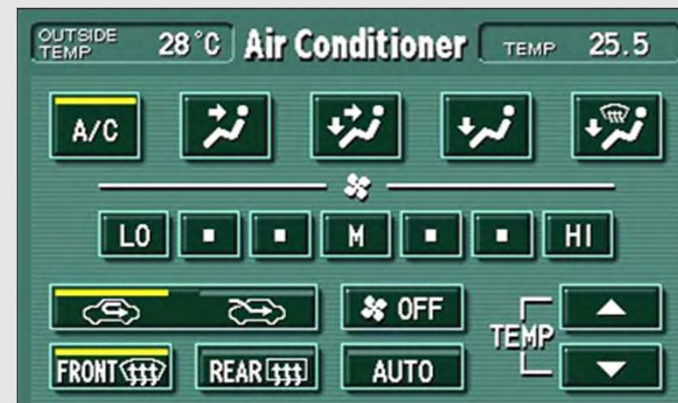
7" Farbdisplay mit Touchscreen



Bildschirmdarstellungen



Energie Überwachung



Klimaautomatik



Navigation



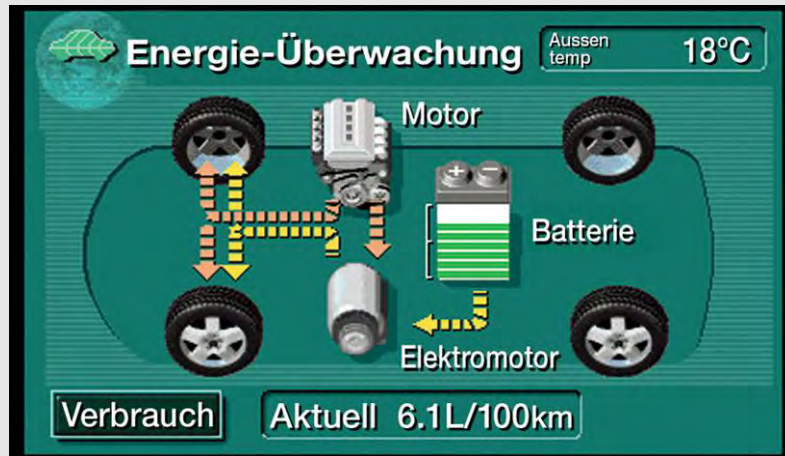
Telefon

Freisprecheinrichtung mit Bluetooth



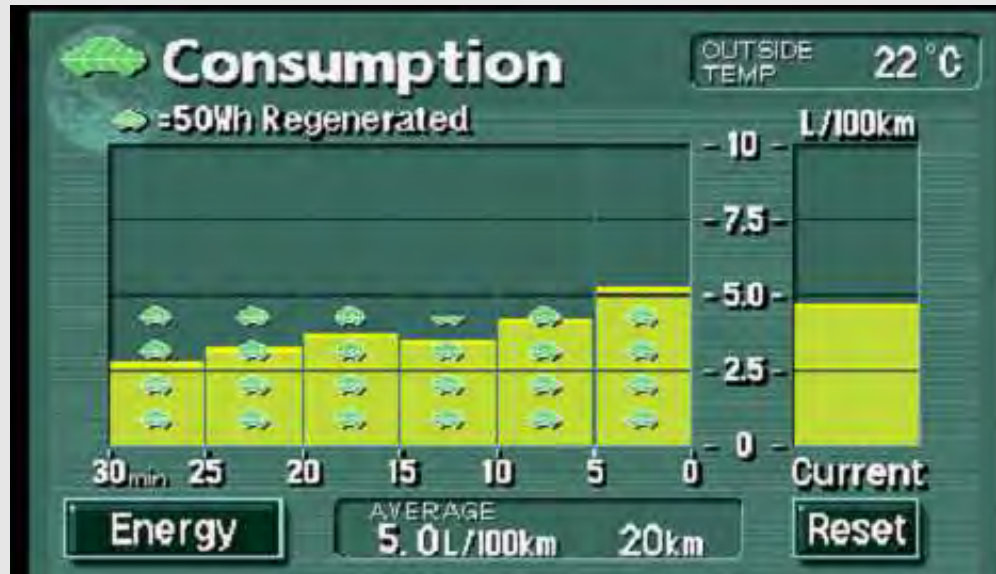
- **Einsatzbereich im Prius**
- Bedienung eines Mobiltelefons mit
- HFP (Hands Free Profile) über:
- Lenkradintegrierte Bedienelemente
- Touchscreen Display
- Freisprechanlage
- Adressbuchverwaltung

Energie Monitor




- Pfeile zeigen den Energiefluss:
 - Benzinmotor orange
 - Elektromotor / Generator gelb
- Zurück gewonnene Energie:
 - Pfeilrichtung kehrt sich um
 - Wechselt auf grün
- Kapazität der Hochleistungsbatterie:
 - grün = geladen
 - blau = normal
 - violett = „entladen“

Energie Monitor



Verbrauchsanzeige

 = 50 Wh

 = Kraftstoffverbrauch

Momentanverbrauch

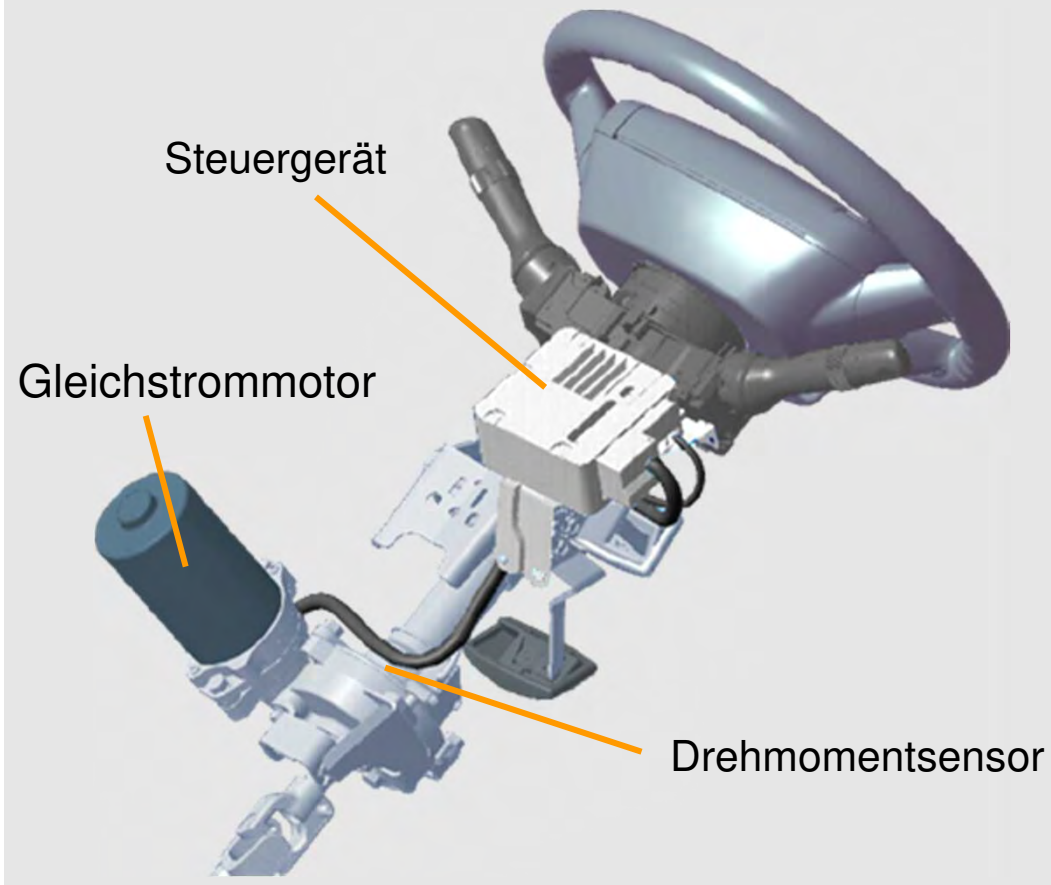
Durchschnittsverbrauch in
fünf Minuten Intervallen

E-Technologie im neuen Toyota Prius



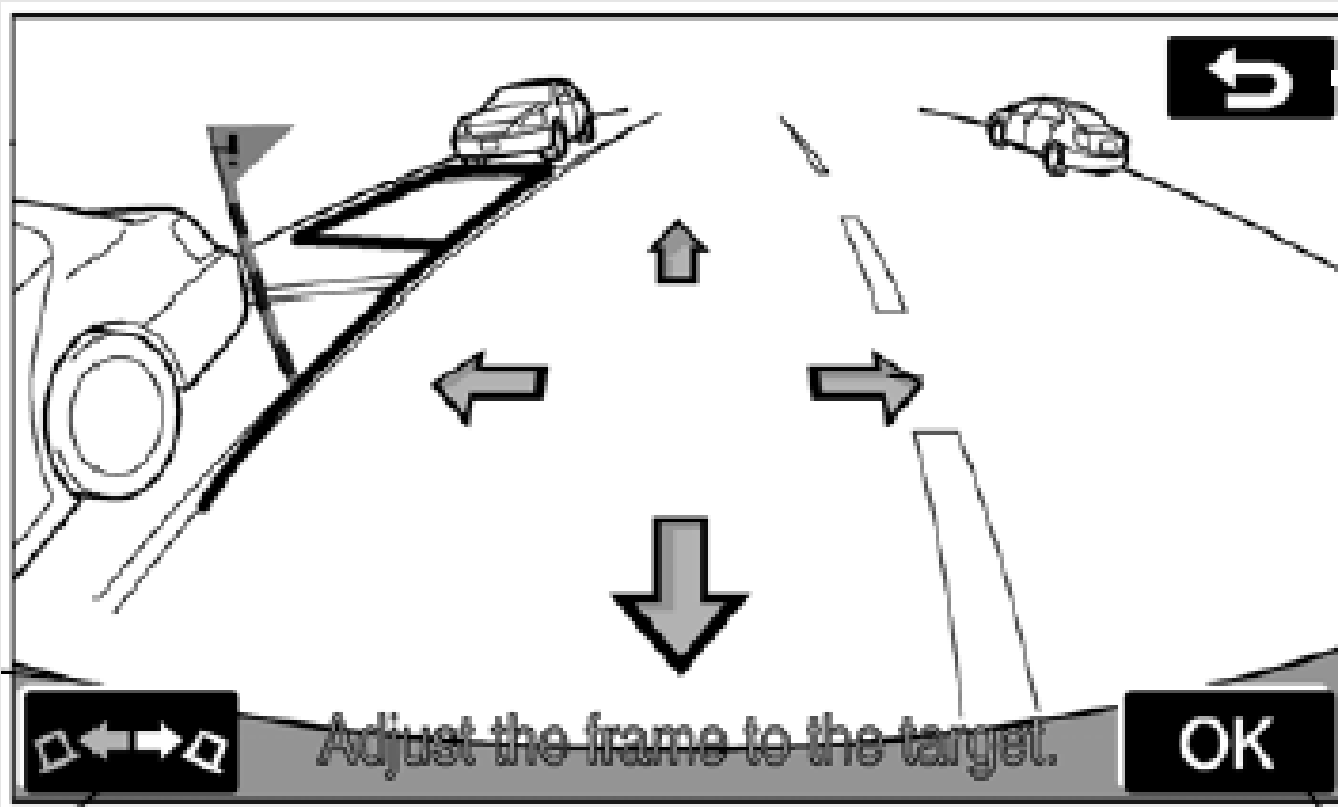
- Eines der technologisch fortschrittlichsten Fahrzeuge der Welt
- Bietet zahlreiche Systeme, die bislang nur der Premiumklasse vorbehalten war
- Alle Systeme dienen der Sicherheit und Unterstützung des Fahrers

EPS Elektrische Servolenkung



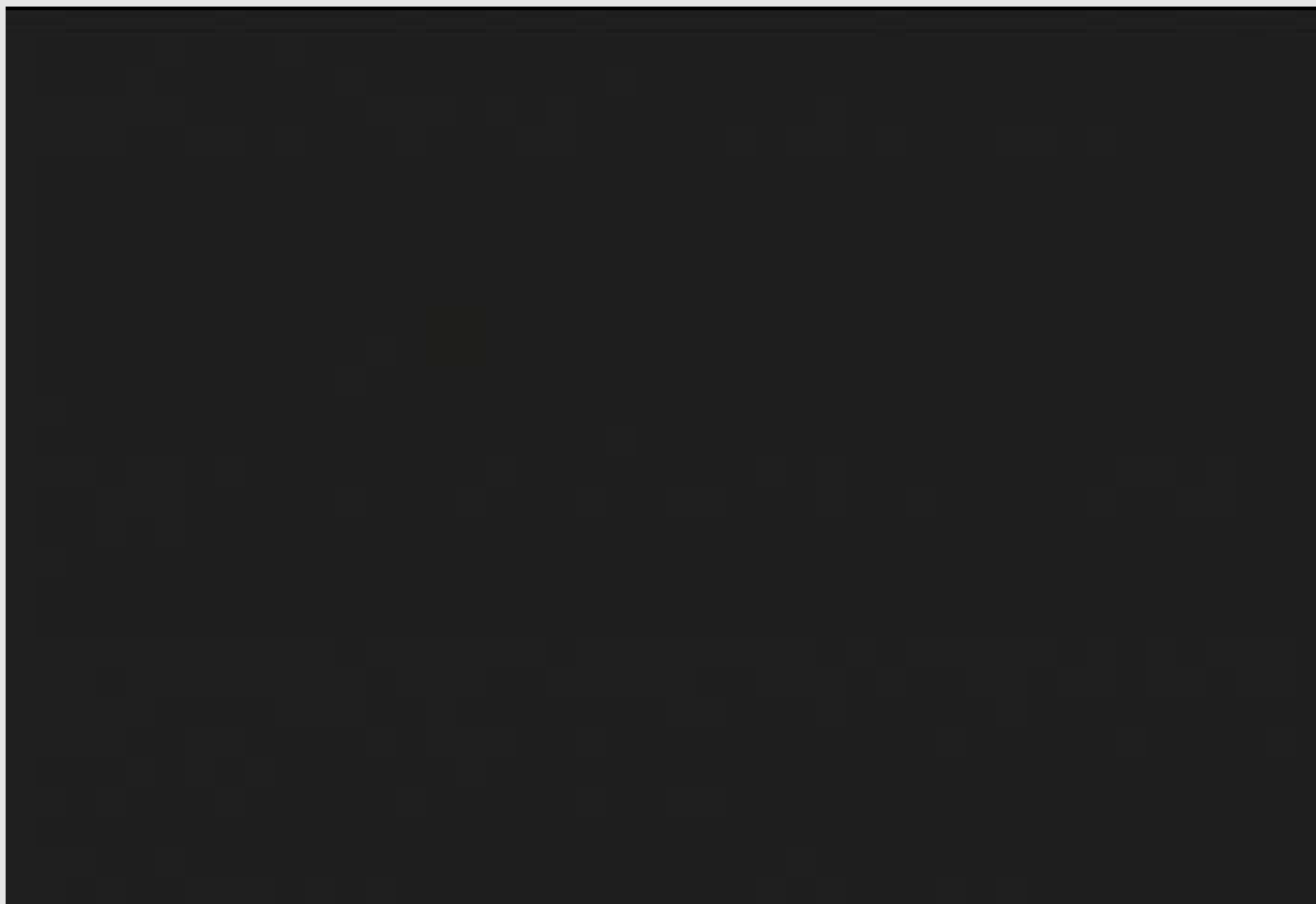
- Optimaler Energieverbrauch
- Wartungsfrei
- Kooperation mit VSC+
- Geschwindigkeitsabhängige Lenkkraftunterstützung

Einpark Assistent ab 01/2006

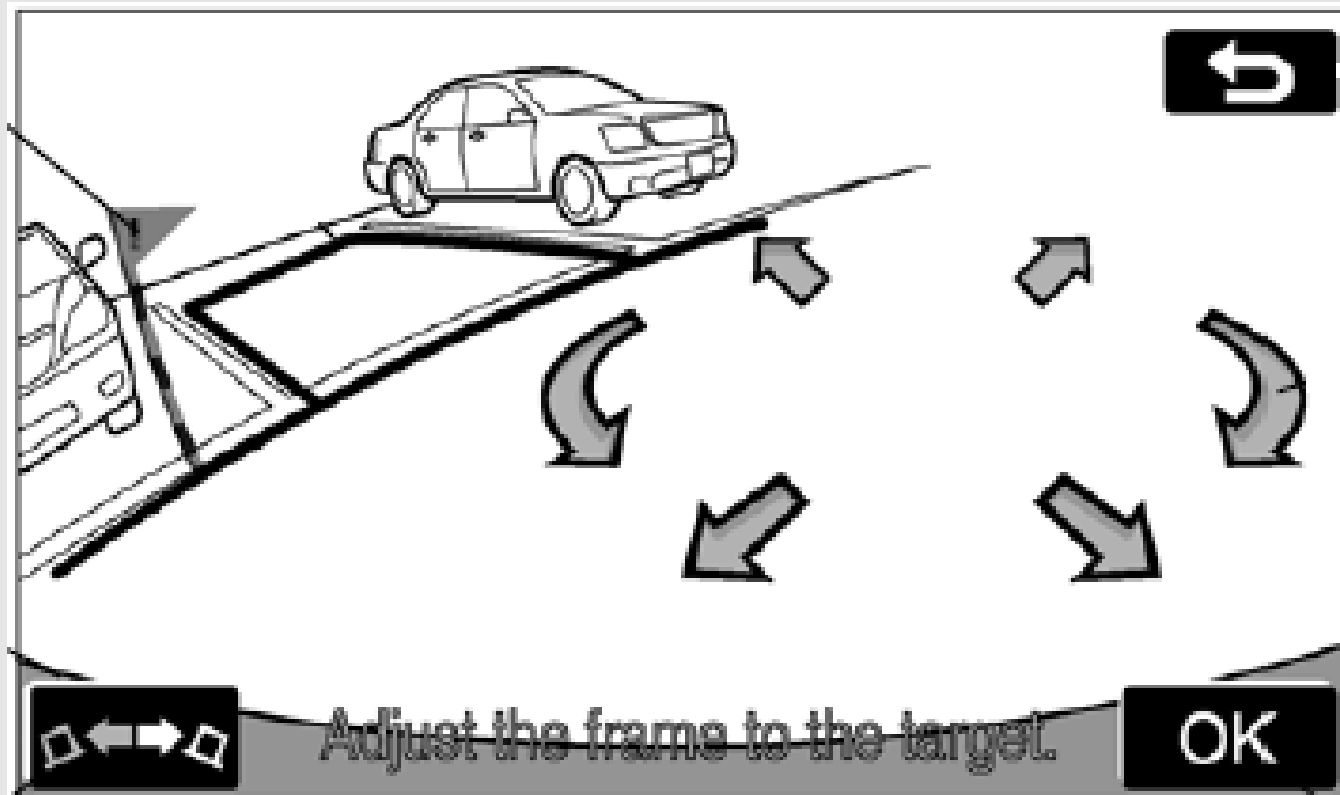


In Reihe

Serielles Parken

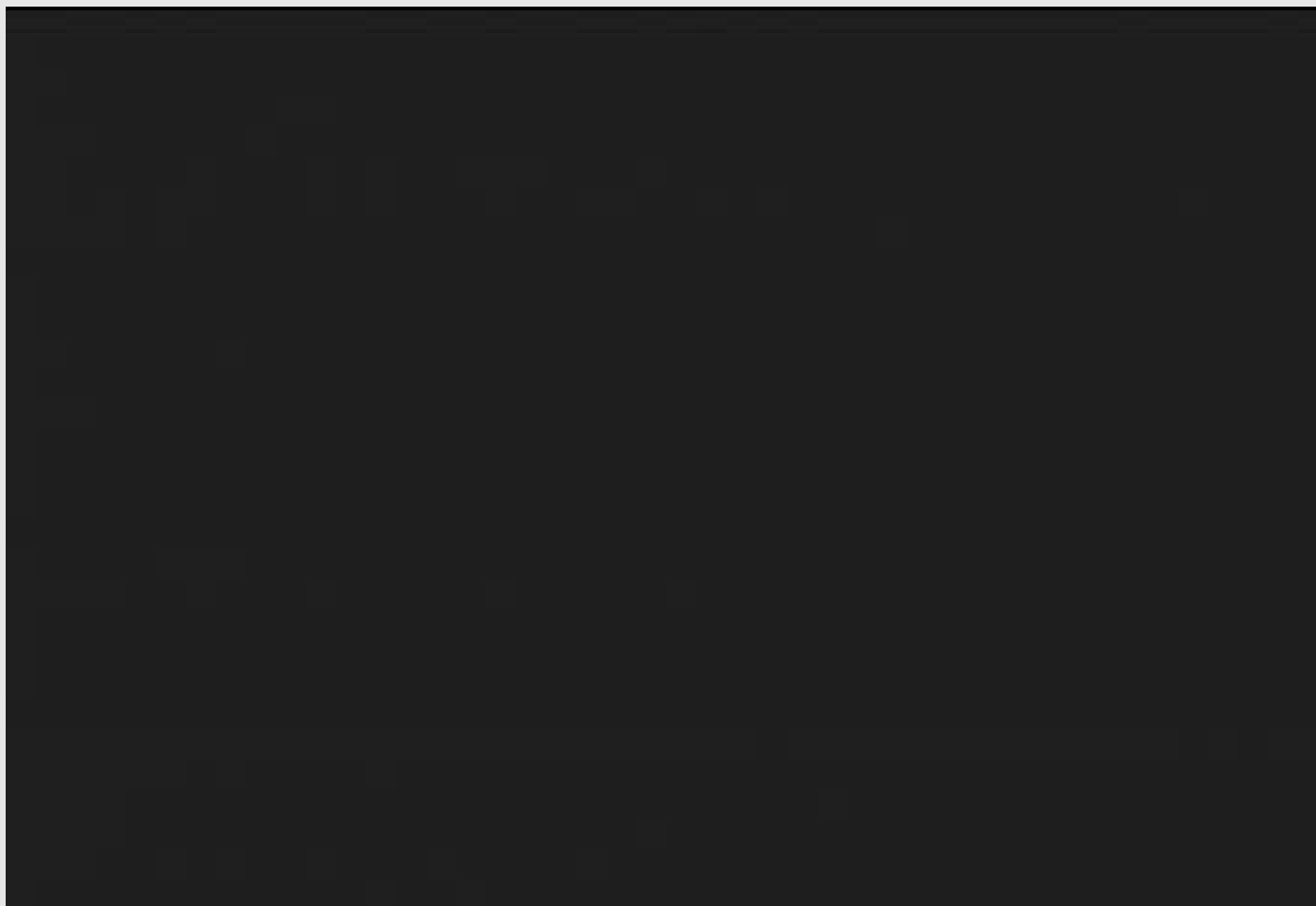


Einpark Assistent ab 01/2006

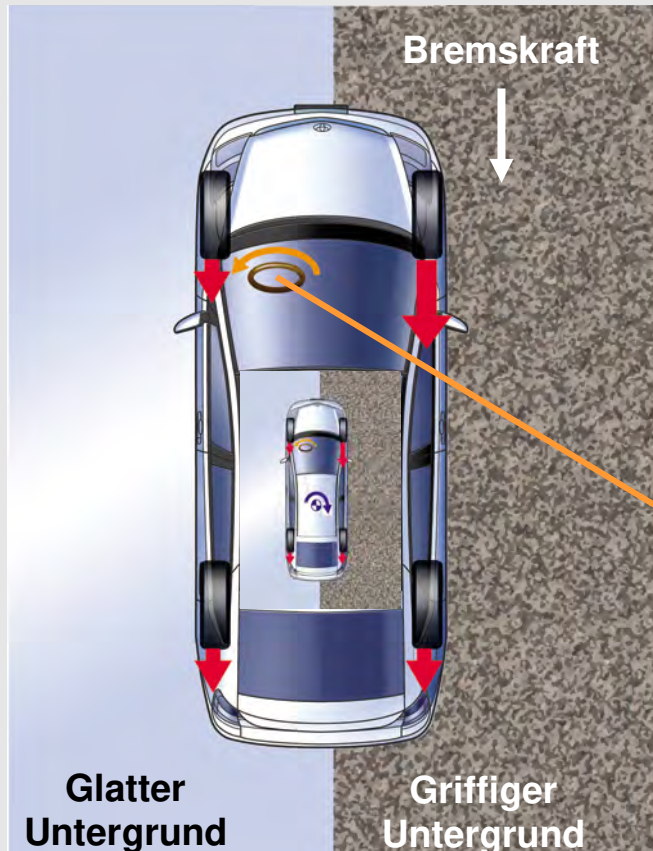


Parallel

Parallel Parken



VSC+ Stabilitätskontrolle



- **Kooperative Steuerung mit EPS**
- Auf einer Straße mit unterschiedlich griffigen Fahrbahnoberflächen:
 - VSC+ führt zu gezielter Lenkunterstützung

Gezielte Unterstützung

Elektrischer Klimakompressor

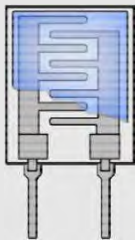


Elektrische Klimaautomatik

201,6V
Hochleistungs-
Batterie



**Klima-
Inverter**



Feuchtigkeitssensor



Elektrischer
Kompressor
201,6V

- Kombiniert Komfort und Wirtschaftlichkeit
- Klimakompressor wird von der Hochleistungsbatterie und nicht vom Benzinmotor angetrieben
- Neuer Feuchtigkeitssensor:
 - Verhindert ein zu starkes Austrocknen der Luft
 - Wartungshinweis:
- DensOil 11 verwenden.
- Elektrische Isolation



Diagnose



Diagnose



- MIL warnt bei Störungen im Motorsteuerungssystem
- Hauptwarnlampe signalisiert in Kombination mit einem Summer folgendes:
 - Störungen im HSD
 - Störungen im HV-Batteriesystem
 - Störungen in der Getriebesteuerung
 - Störungen in der Servolenkung

Diagnose



Ladekontroll-Lampe

- Ladekontrolllampe
 - Leuchtet in Kombination mit Hauptwarnleuchte
 - Bei Störung im 12V Ladesystem

Diagnose



Hybrid-System
Warnlampe

- Hybrid-System-Warnlampe
 - Leuchtet in Kombination mit Hauptwarnlampe
 - Warnt bei Störungen im Hybrid-Synergy-Drive System

Diagnose



- HV-Batterie-Warnlampe
 - Leuchtet in Kombination mit Hauptwarnlampe
 - Zeigt zu niedrigen Ladezustand der HV-Batterie an



HV-Batterie
Warnlampe

Diagnose - Ablauf

- Kunde bringt Problemfahrzeug
- Kunden zum Problem befragen und Informationen im Excel-Diagnosebogen eintragen
- HV-Batterieladezustand (SOC) mit Intelligent Tester (IT 2) prüfen (!! SOC = < 25% HOTLINE !!)
- **! Aktuelle Datenliste abspeichern, Name: SOC prüfen + VIN!**
- Fehlercodes abfragen und inkl. Schnappschussdaten und "Information Code Daten" (Info Codes) im IT 2 abspeichern
- Fehlercodes löschen und in Abhängigkeit von SOC Startversuch / Probefahrt unternehmen
- Fehler tritt erneut auf



Diagnose - Ablauf

- Fehlercodes abfragen und inkl. Schnappschussdaten im IT 2 abspeichern
- Fehlercode-Daten auf PC übertragen
- Excel-Diagnosebogen vervollständigen
- Anfrage an Technik-Hotline stellen
- Excel-Diagnosebogen und Fehlercodedaten als Anhang einfügen
- Anfrage absenden
- SOC ständig prüfen
- Datenanhang unbedingt erforderlich

Intelligent
Tester 2



Diagnose - Ablauf



Diagnose - Warnanzeigen

PRIUS NHW20 Serie - Microsoft Internet Explorer bereitgestellt von T15

TOYOTA Technische Abteilung des Übersekundendienstes

PRIUS NHW20 Serie

- Merkmale neuer Fahrzeuge
- Neue Merkmale
- THS-II (TOYOTA HYBRID SYSTEM-II)
- MOTOR
- FAHRWERK
- KAROSSERIE
- FAHRZEUGELEKTRIK
 - DRUCKKNOPF-STARTSYSTEM
 - SMARTKEY-EINSTIEGS- UND STARTSYSTEM
 - HV-WEGFÄHRSPERRE
 - MULTIPLEX-KOMMUNIKATION
 - BELEUCHTUNG
 - INSTRUMENTE
 - KLIMAAANLAGE
 - MULTI-DISPLAY
- Beschreibung
 - Anordnung der Bauteile
 - Aufbau und Funktion**
 - ELEKTRISCHE FENSTERHEBER
 - TÜRVERRIEGELUNGS-STEUERSYSTEM
 - DRAHTLOSE TÜRSCHLOSS-FERNBETÄTIGUNG
 - ELEKTRISCHES HECKKLAPPEN-AUSSENHAND
 - DIEBSTAHLSCHUTZ-SYSTEM
 - SRS AIRBAG-SYSTEM
 - GESCHWINDIGKEITSREGELANLAGE
 - SICHERHEITSGURT-WARNSYSTEM
 - AUSSENRÜCKSPIEGEL
 - ELENKRADPOLSTERSCHALTER
- Anhang
 - Werkstatthandbuch
 - Elektrische Schaltpläne
 - Reparaturanleitung für Kollisionsschäden
 - Service Datenbogen

Warnanzeige

Anzeige auf dem Display

► Liste der Positionen auf der Warnanzeige ◀

| Piktogramm | Positionen der Warnanzeige | Kombinationsinstrument | Piktogramm | Positionen der Warnanzeige | Kombinationsinstrument |
|------------|---|------------------------|------------|----------------------------|------------------------|
| 255BE01 | Unnormales Verhalten des Hybrid-Systems | Hauptwarnlampe | 255BE03 | Entladewarning | Hauptwarnlampe |
| 255BE00 | HV-Batterie-Warning | Hauptwarnlampe | 255BE76 | Öldruckwarning | Hauptwarnlampe |
| 255BE79 | Warning bei hoher Motorkühlmitteltemperatur | Hauptwarnlampe | 255BE02 | EPS-Warning | Hauptwarnlampe |

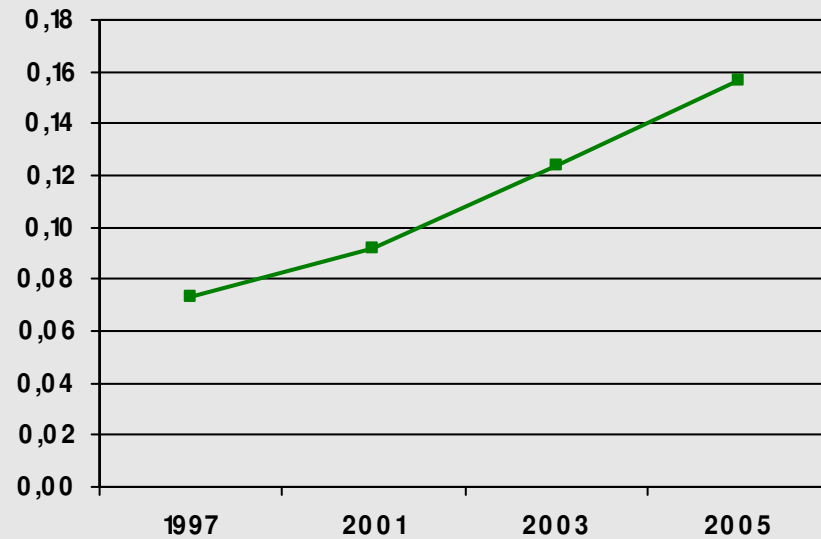


Toyota Prius Hybrid Synergy Drive®

Zusammenfassung &
Zukunftsaussichten

Leistungsentwicklung Batterie

kW/V



Maximale Leistungsabgabe: 45 kW

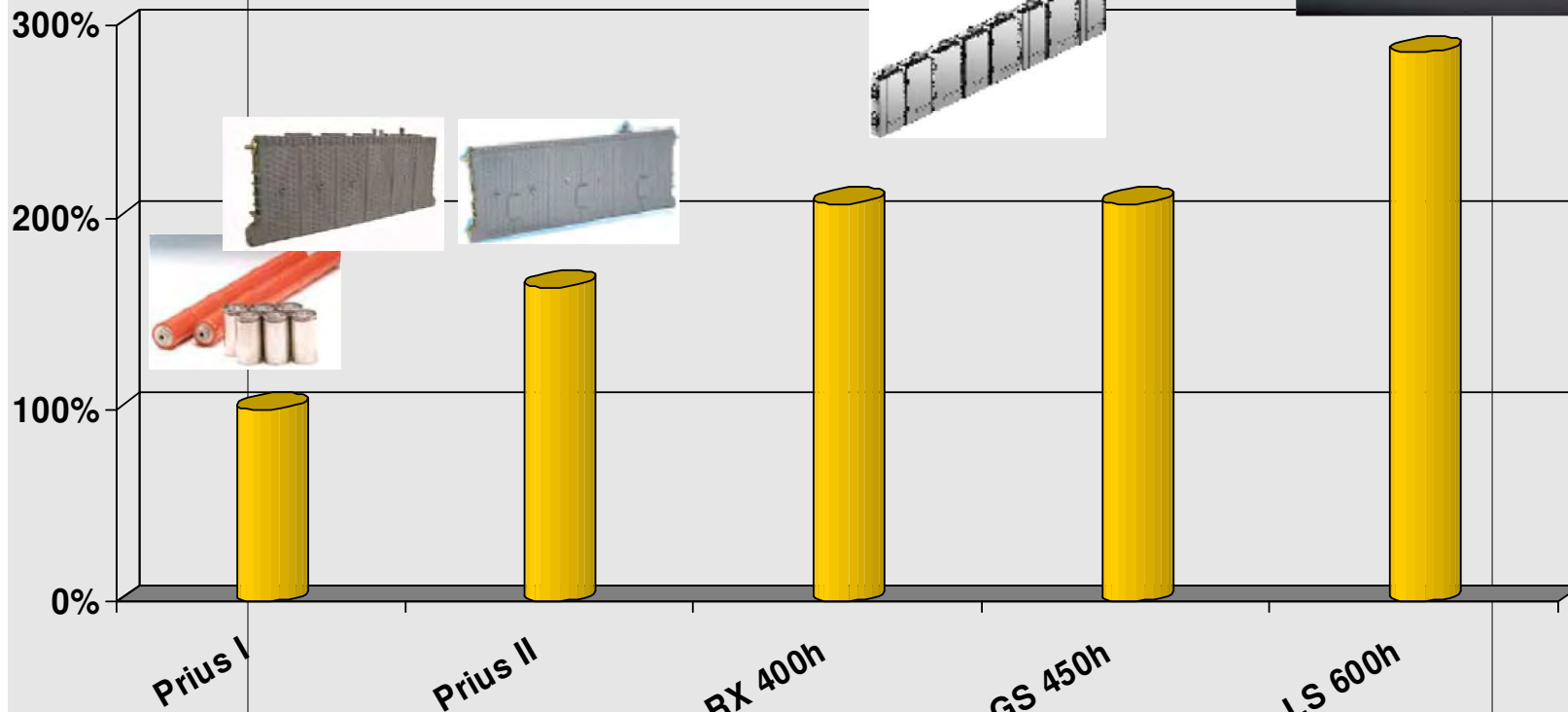
Gewicht: 69 kg

Höhe: um 22% reduziert

Produktion: Joint Venture mit Panasonic EV

Entwicklung der Batterieleistungsdichte

Leistungsdichte



- NiHM
- hohe Lebensdauer
- hohe Leistungsdichte

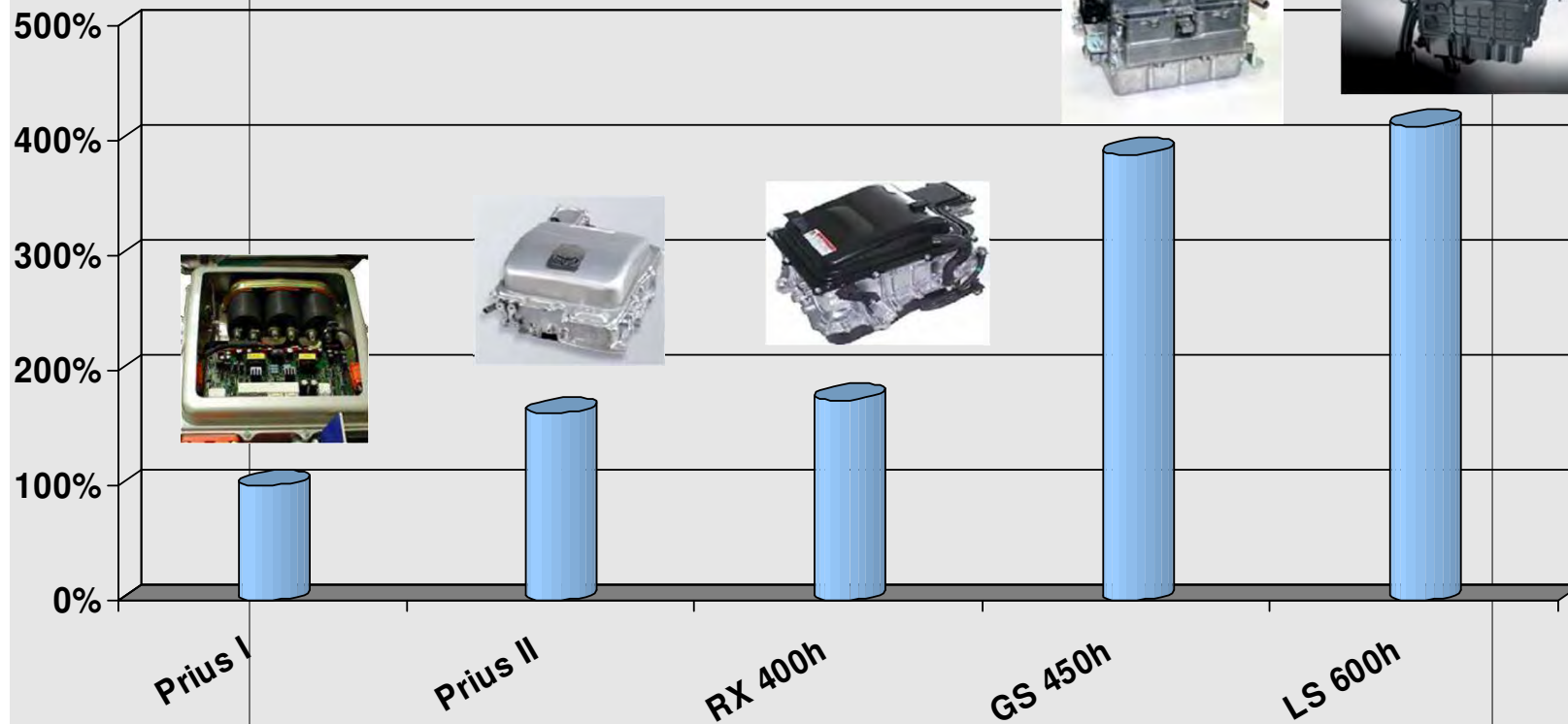
- Verringerung des Innenwiderstands

- Metallverkleidung
- Bessere Kühlung
- Höhere Leistungsdichte

- Bessere Kühlung
- +30% Leistungsdichte

Entwicklung der Steuereinheit

Leistungsdichte



- Hohe Zuverlässigkeit 273V
- Höhere Spannung 500V
- Mehrere Power Module
- Höhere Spannung
- Inverter im hinteren E-Motor (RX 400h)
- Weniger Platzbedarf durch bessere Kühlung
- Weiter verbesserte Kühlung

Größenvergleich Inverter/Konverter

RX 400h

GS 450h



35 kg
30 litres



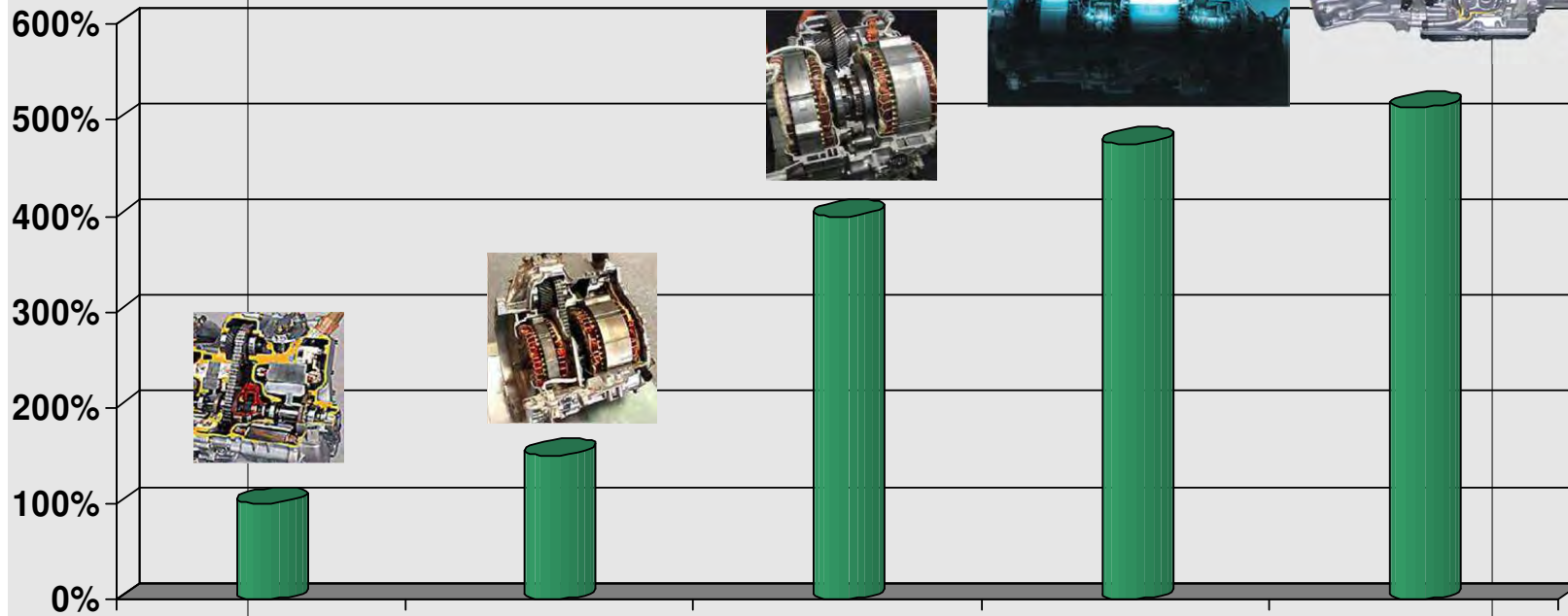
20 kg
11 litres

RX 400h

GS 450h

Entwicklung der E-Motoren

Leistungsdichte



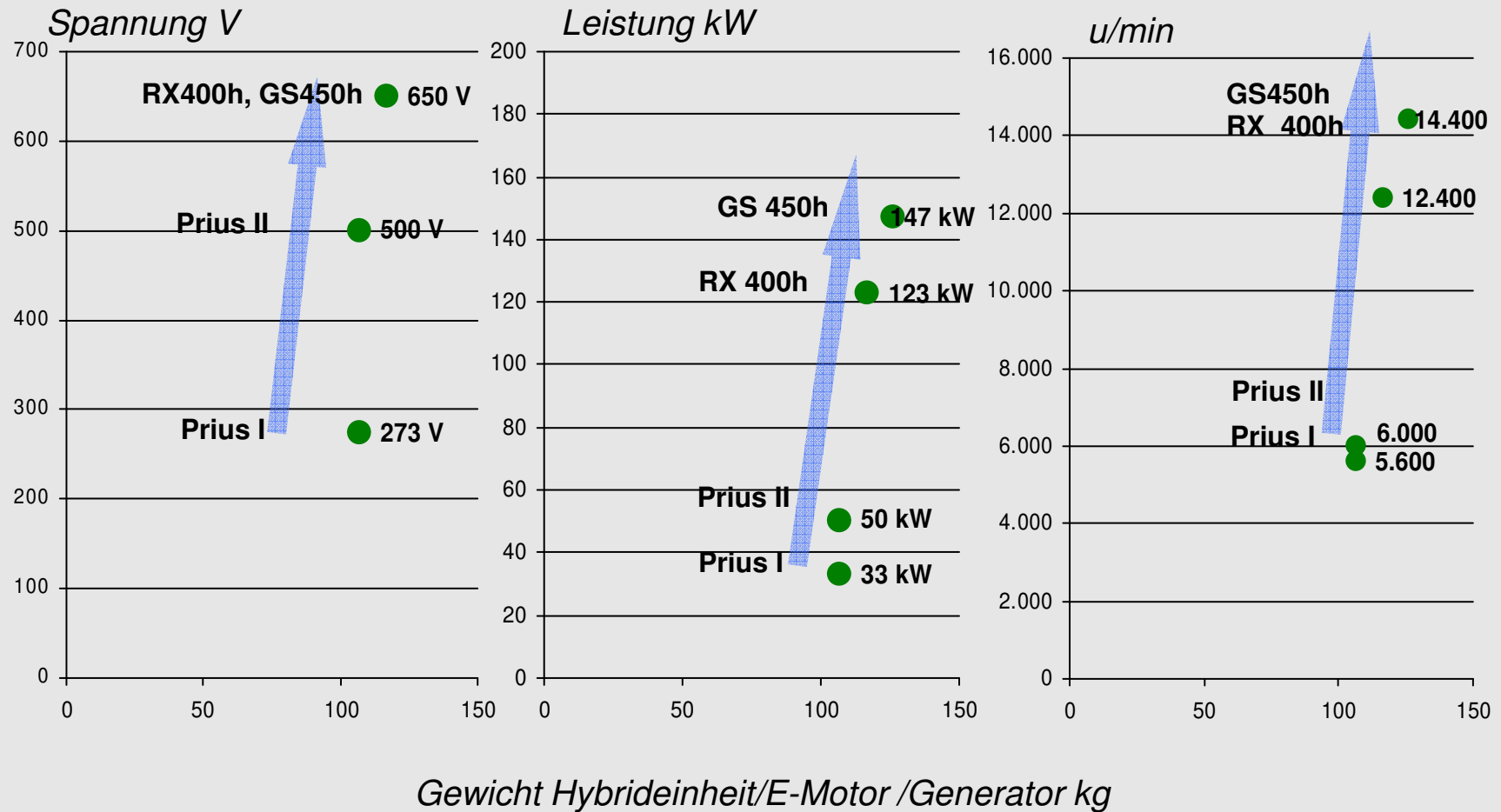
• 2 permanent Magnet E-Motoren

• Höher Spannung

• 2 Stufen Getriebeuntersetzung
• Verbesserte Leistung des Hinteren E-Motor (RX 400h)

• Neue Magnete

Leistungsentwicklung Elektromotoren



Hybridfahrzeug Studie

Sportwagen FT-HS



HSD®



The power to move forward