

**TOYOTA**



**TOYOTA**

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

# Technik Seminar 2016

## Antriebsstrategien bei Toyota

**Dirk Breuer**  
Sprecher Technik

# Vier Generationen Prius

Über 9 Millionen Hybridfahrzeuge weltweit



TOYOTA

NICHTS IST UNMÖGLICH



# Welcher ist Antrieb ist die Zukunft



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

Größtes Fahrverbot aller Zeiten

## Ist Ihr Auto bald wertlos? In diesen Städten könnten Diesel-Fahrzeuge verboten werden

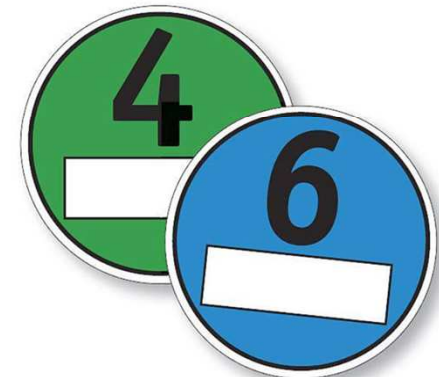
Dienstag, 07.07.2015, 13:25 · von FOCUS-Online-Redakteur Sebastian Viehmann



Ein Umweltzonen-Schild.

dpa/Bernd Weißbrod

- Berlin (Ballungsraum)
- Freiburg (Ballungsraum)
- Stuttgart (Regierungsbezirk und Ballungsraum)
- Tübingen (Regierungsbezirk)
- **München** (Ballungsraum)
- Rhein-Main (Ballungsraum)
- Kassel (Ballungsraum)
- Mittel und Nordhessen (Gebiet)
- Hamburg (Ballungsraum)
- Thüringen (Gebiet I)
- Aachen
- Köln
- Düsseldorf
- Dortmund
- Hagen
- Essen
- Wuppertal
- Grevenbroich



# Hybrid Modelle CO<sub>2</sub> Ausstoß 2015



NICHTS IST UNMÖGLICH

Durchschnitt 2015: **87,3 g/km** (2014: 87,7 2013: 88,7 / 2012: 91,2 g/km, Quelle: KBA)

## TOYOTA

Yaris



79 g/km

Prius



89 g/km

Auris



84 g/km

Auris TS



85 g/km

Prius Plug-in



49 g/km

Prius +



96 g/km

## LEXUS

CT 200h



82 g/km

NX 300h



116 g/km

IS 300h



99 g/km

RX 450h



<130 g/km

GS 300h /  
GS 450h



109 g/km /  
136 g/km

LS 600h



199 g/km



Quelle: ADAC EcoTest (alte und neue Testbedingungen)



# Hybrid bietet beste Balance: CO<sub>2</sub> Vorteile vs. zusätzliche Kosten



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH



DIESEL



PHV



HYBRID

# Unterhaltskosten im Alltag

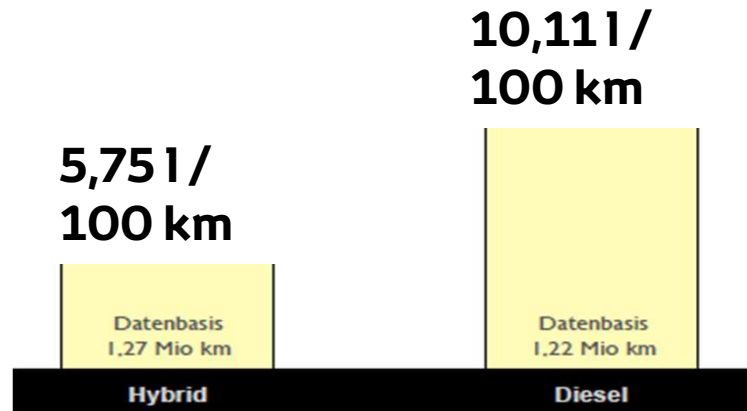
## Mehr als 1000 Taxis in Berlin



NICHTS IST UNMÖGLICH



Auto Bild vom 4.3.2012





# Zuverlässigkeit Toyota Vollhybrid

2007-2013



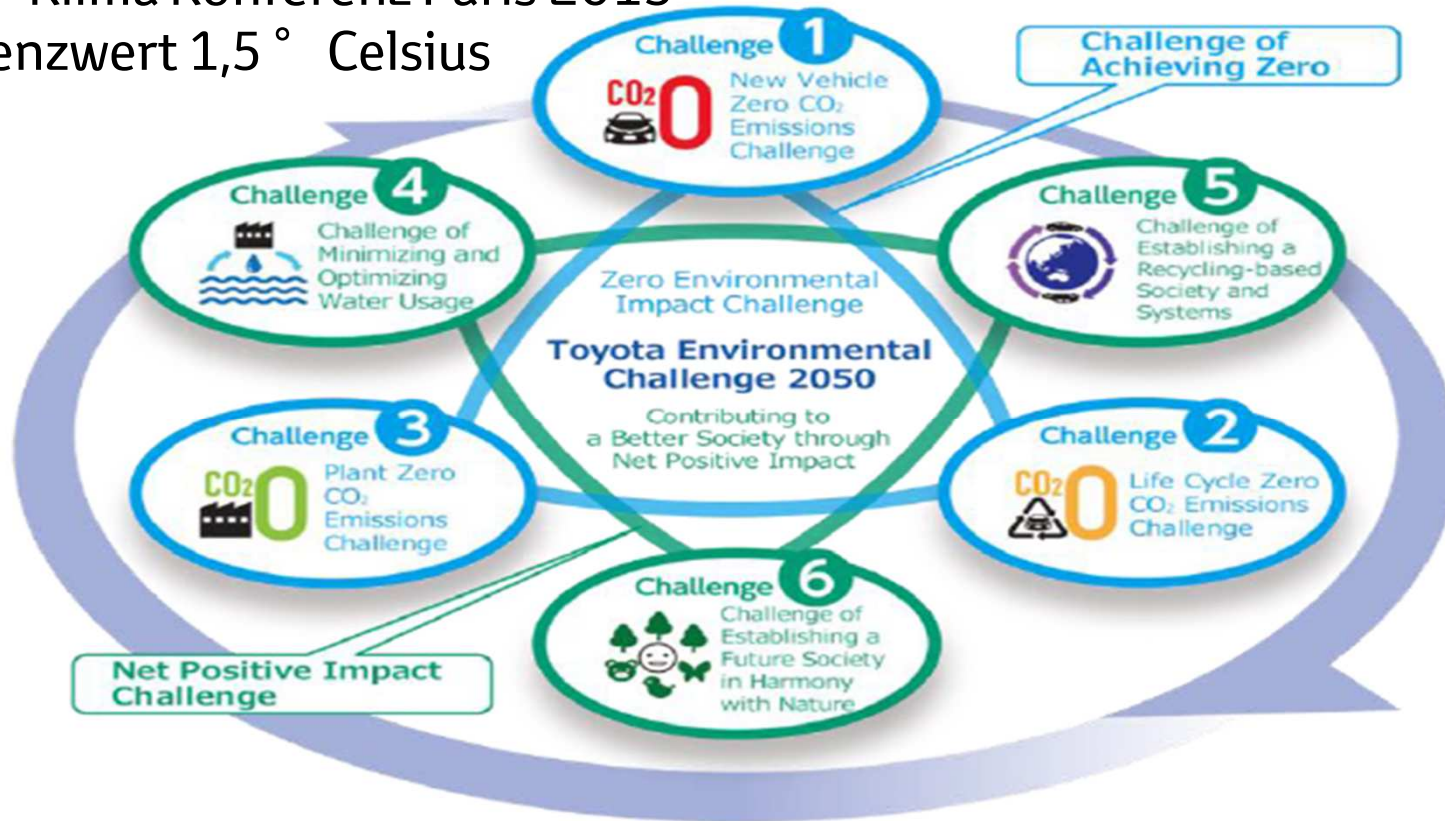
TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH



# Toyota Environmental Challenge 2050

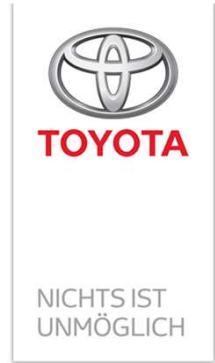
UN-Klima Konferenz Paris 2015  
Grenzwert 1,5 ° Celsius



TOYOTA

NICHTS IST UNMÖGLICH

# Enviromental Challenge 2050



Fahrzeug  
CO<sup>2</sup> Ausstoß  
um 90%

Lebenszyklus  
CO<sup>2</sup> Ausstoß  
auf 0

Produktions  
CO<sup>2</sup> Ausstoß  
auf 0

**CHALLENGE 1**

New Vehicle  
Zero CO<sub>2</sub>  
Emission s Challenge

**CHALLENGE 2**

Life Cycle  
Zero CO<sub>2</sub>  
Emission s Challenge

**CHALLENGE 3**

Plant Zero CO<sub>2</sub>  
Emission s Challenge

**CHALLENGE 4**

Challenge of  
Minimizing and  
Optimizing  
Water Usage

Wasser  
verbrauch

**CHALLENGE 5**

Challenge of  
Estab lishing a  
Recycling-base d  
Society and Systems

Recycling  
Gesellschaft

**CHALLENGE 6**

Challenge of  
Estab lishing a  
Future Society  
in Harmony  
with Nature

Gesellschaft  
im Einklang  
mit der Natur

# Environmental Challenge 2050



NICHTS IST  
UNMÖGLICH



- Start im Jahr 1973
- Sechster Umweltplan
- Umsetzung in der gesamten Organisation
- Jede Maßnahme trägt Teil dazu bei
- <https://www.toyota-europe.com/world-of-toyota/feel/environment/environmental-challenge-2050.json>



# Hybrid Technik

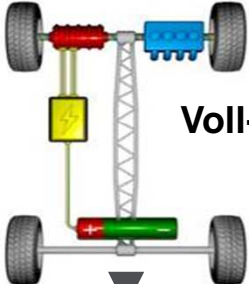
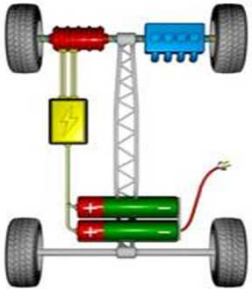
## Baukasten



TOYOTA ENVIRONMENTAL CHALLENGE 2050	CO <sub>2</sub> 0	CO <sub>2</sub> 0	CO <sub>2</sub> 0



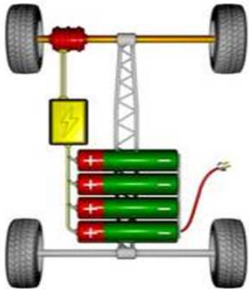
Plug-in Hybrid



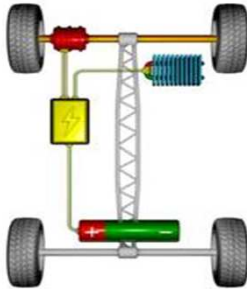
Voll-Hybrid



Batterieelektrisch



Mirai



**CHALLENGE 1**

New Vehicle  
Zero CO<sub>2</sub>  
Emissions Challenge

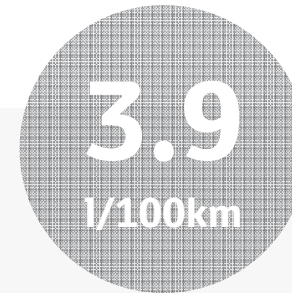
CO<sub>2</sub> 0

# Effizientester Hybrid: Prius 4. Generation



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH



16%  
Verbesserung

9%  
Verbesserung

21%  
Verbesserung

# “Die Wiedergeburt des Pioniers,, Prius 4



Rekonstruktion  
Hybridantrieb



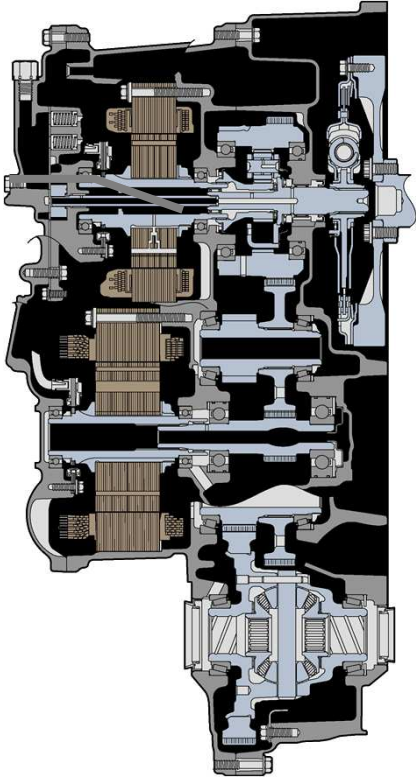
Verbesserte  
Fahreigenschaften



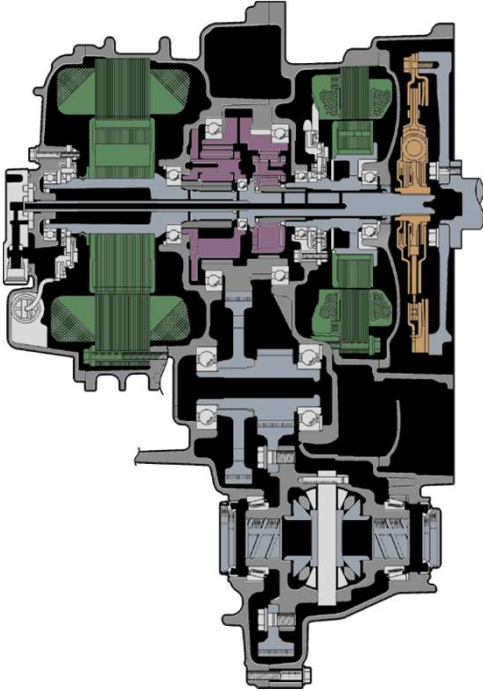
High-Tech



# Rekonstruktion Hybrid Antrieb



**NEU**



**ALT**



**TOYOTA**

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

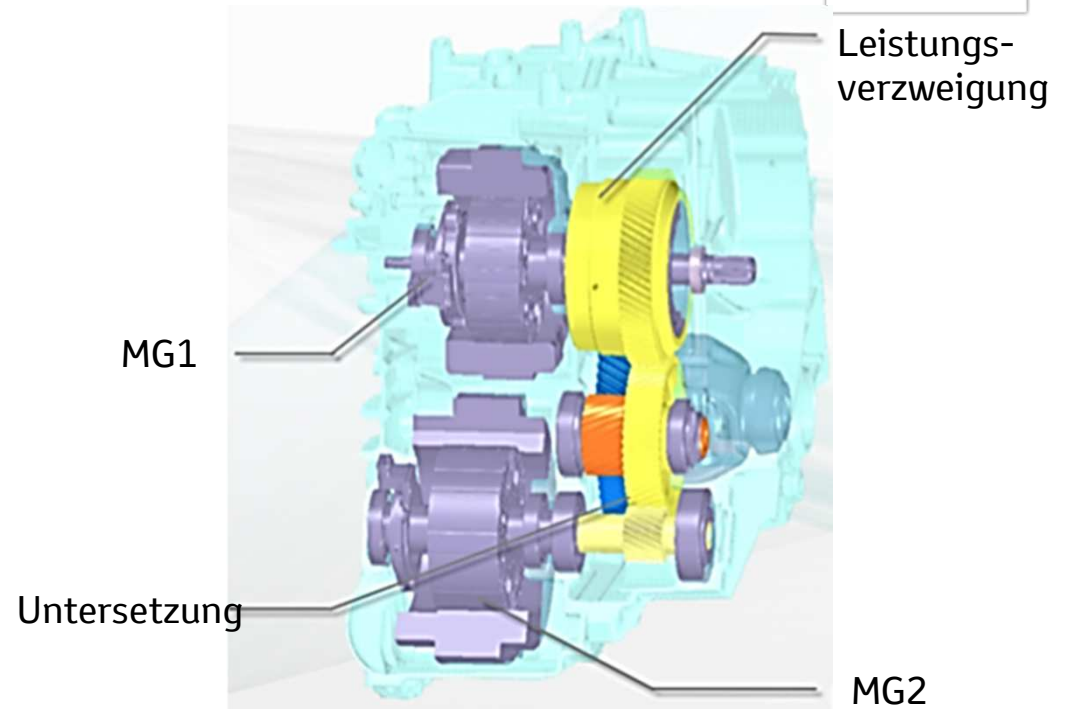
# Optimierung Hybrid Transaxle

- 47 mm kürzer
- 20% weniger Reibungsverluste
- 85 kg statt 92 kg Gewicht



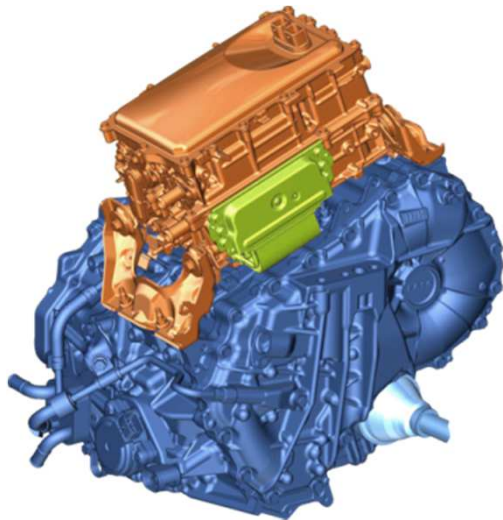
TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH



# Antriebseinheit <Inverter/Konverter>

- Baugröße: 33% 12,6L auf **8,2 Liter**
- Gewichtsreduktion: 11% 14,2 kg auf **13,7kg**
- Leistungsverlust - **20%**



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH



# TNGA Toyota's Neue Globale Architektur



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

22

brake  
pedals

2

M/T  
levers

22

A/T  
levers

64

knee  
airbags

1500 platform parts  
For 76 platform parts



# TNGA Plattform der erste: Prius 4

CHALLENGE 2

Life Cycle  
Zero CO<sub>2</sub>  
Emissions Challenge

CO<sub>2</sub> 0



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH



FAHRZEUGHÖHE & SITZPOSITION



INNENRAUM



ÜBERSICHTLICHKEIT & DYNAMIK

## TNGA verändert den Prius...





# TNGA verändert den Prius...

**+60%**

Stabilität

**50kg**

Weniger  
Gewicht

**-25mm**

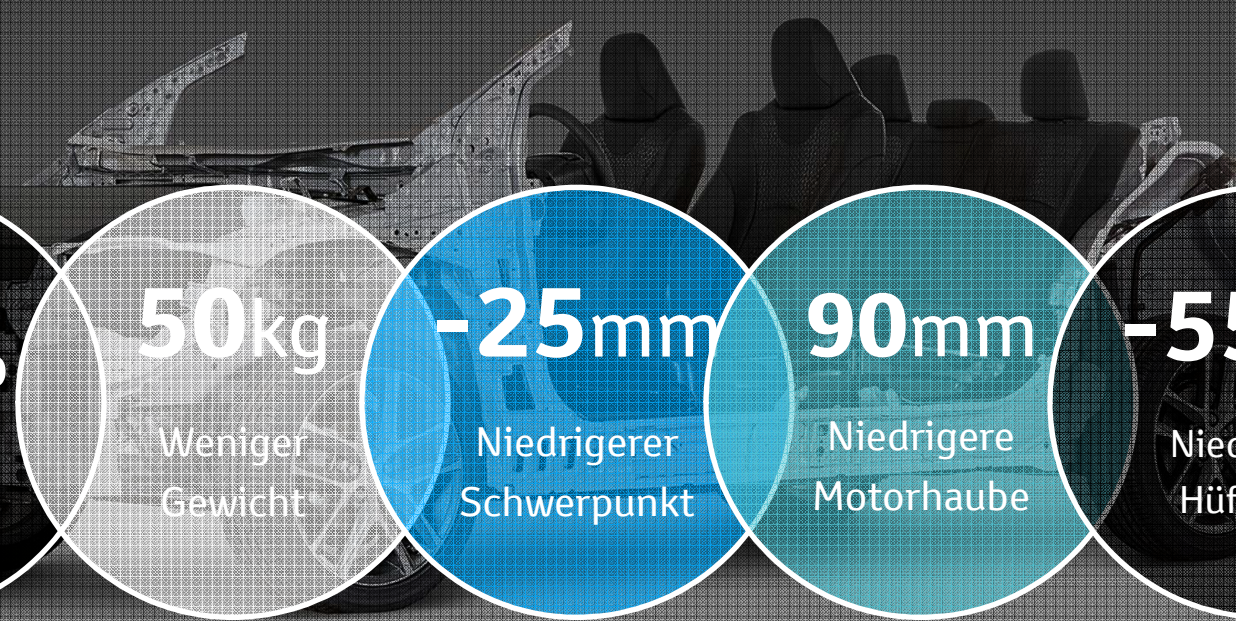
Niedrigerer  
Schwerpunkt

**90mm**

Niedrigere  
Motorhaube

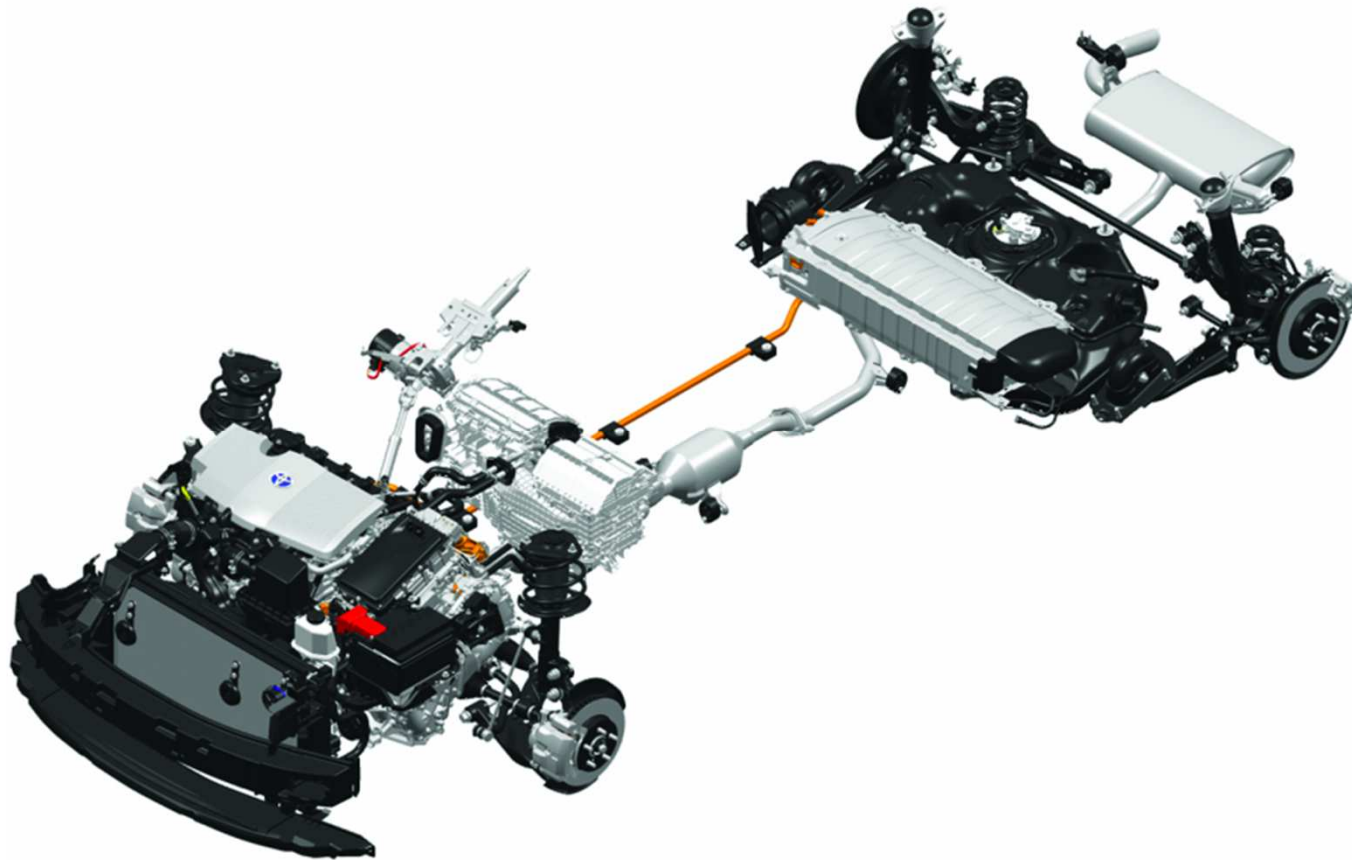
**-55mm**

Niedrigerer  
Hüftpunkt





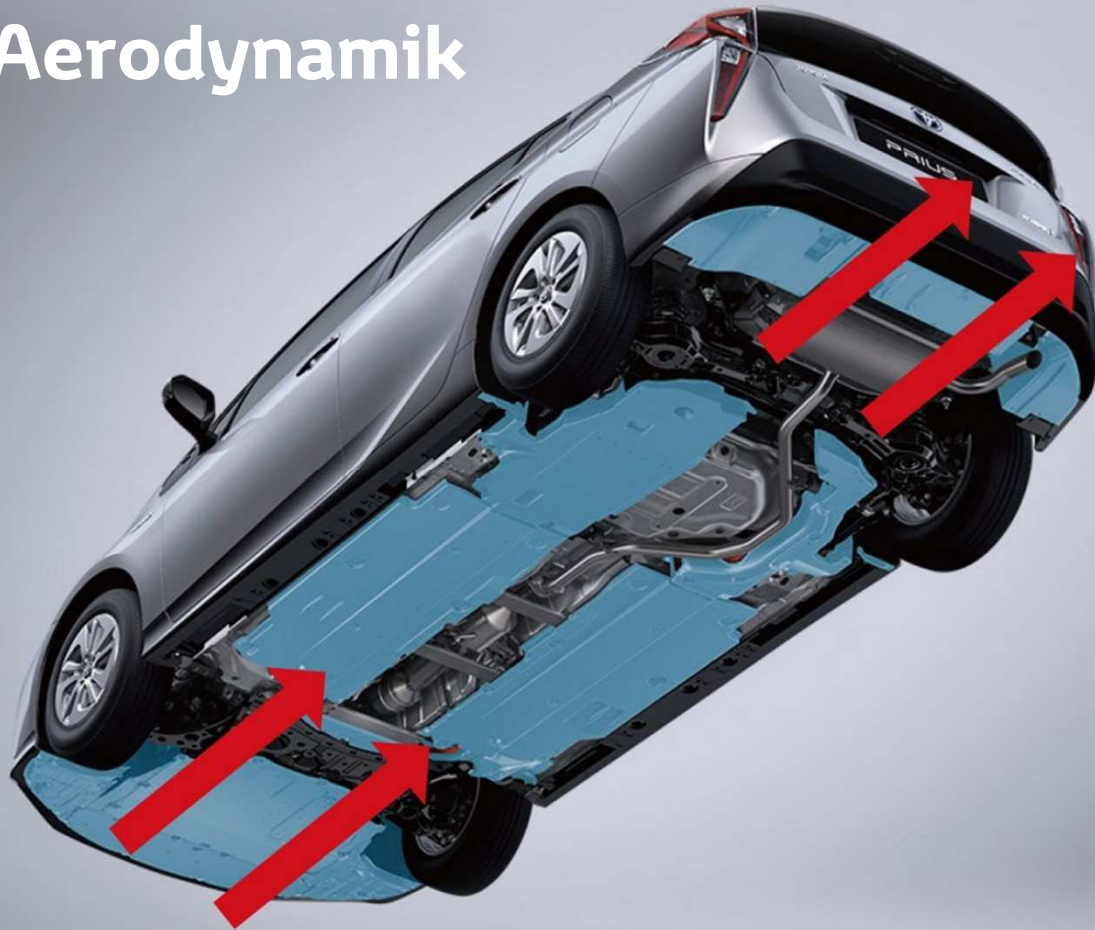
# Neuordnung der Komponenten



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

# Aerodynamik



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

cW-Wert 0.24

# Der sicherste Prius aller Zeiten

Bisher: 9 Sensoren

**+13 Sensoren = 22 Sensoren!**



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH



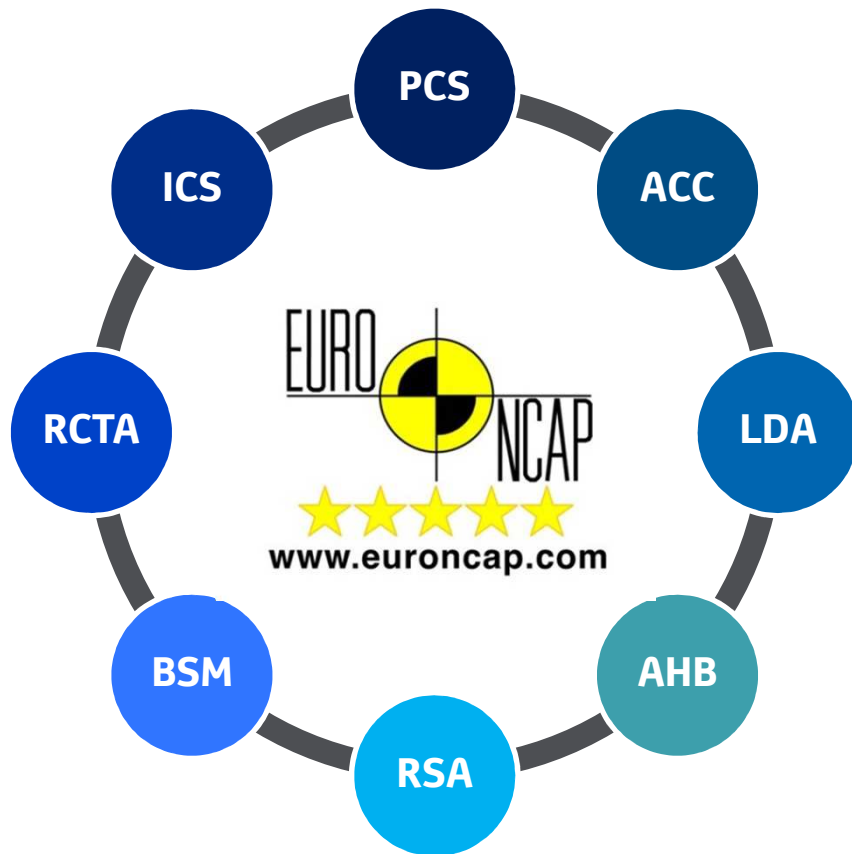
- ▲ RADAR
- KAMERA
- LASER SENSOREN
- REGEN & LICHT SENSOREN
- KEYLESS ENTRY
- ULTRASCHALL SENSOREN

# Der sicherste Prius aller Zeiten



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH



- PRE-COLLISION SYSTEM
- ADAPTIVER TEMPOMAT
- SPURVERLASSENSWARNER
- FERNLICHT AUTOMATIK
- VERKEHRSSCHILD ERKENNUNG
- TOTES-WINKEL WARNER
- RÜCKFAHRASSISTENT
- INTELLIGENTES EINPARKSYSTEM



# Hybrid Technik

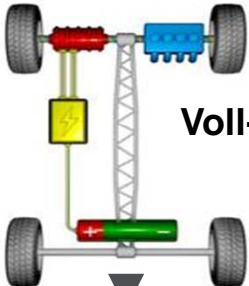
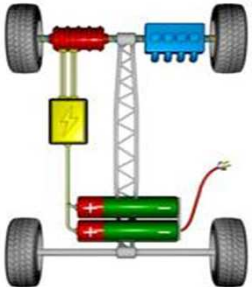
## Baukasten



TOYOTA ENVIRONMENTAL CHALLENGE 2050 	 CO <sub>2</sub> 0	 CO <sub>2</sub> 0	 CO <sub>2</sub> 0
	 Water	 Recycling	 Smiley face



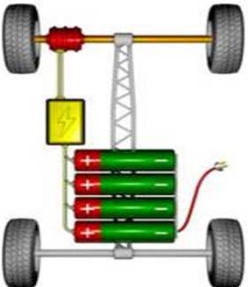
Plug-in Hybrid



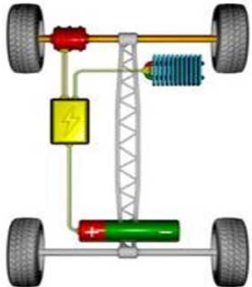
Voll-Hybrid



Batterieelektrisch



Mirai



TOYOTA

NICHTS IST UNMÖGLICH

# Entwicklungsgeschichte



**TOYOTA**

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

**2008**



**Prius 2**

**2010**



**Feldtest in Europa**

**Studie -> Entwicklung**

# Der nächste Schritt...



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

75.000 Einheiten

2008

2010

2012

2016



Prius 2



Strasbourg



CG Prius PHV



NG Prius PHV

Studie -> Entwicklung

Großserienproduktion

# Prius Plug-in

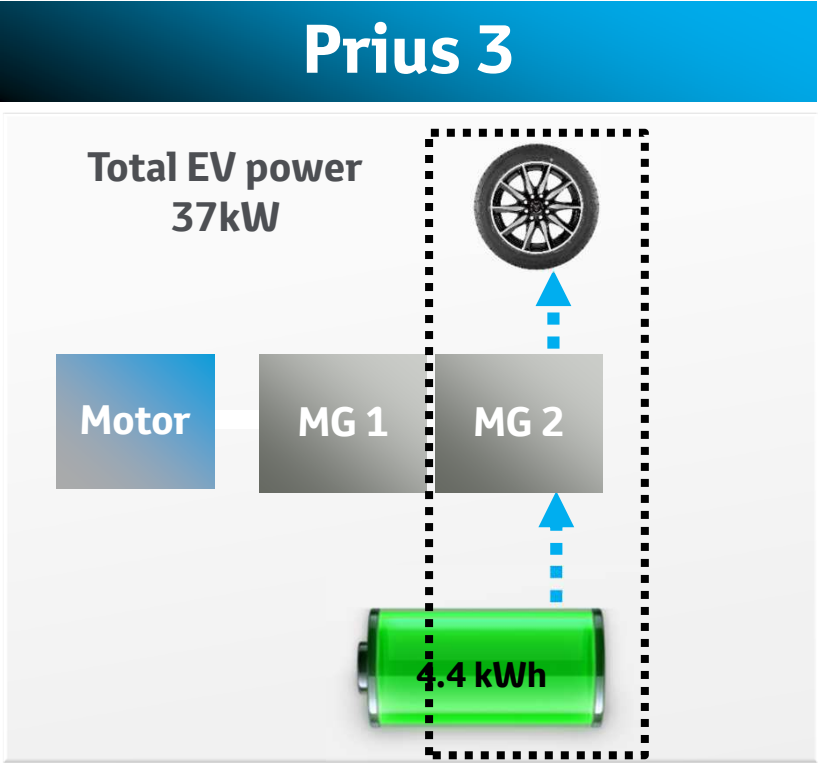




# Kein Motorstart mehr im EV-Modus



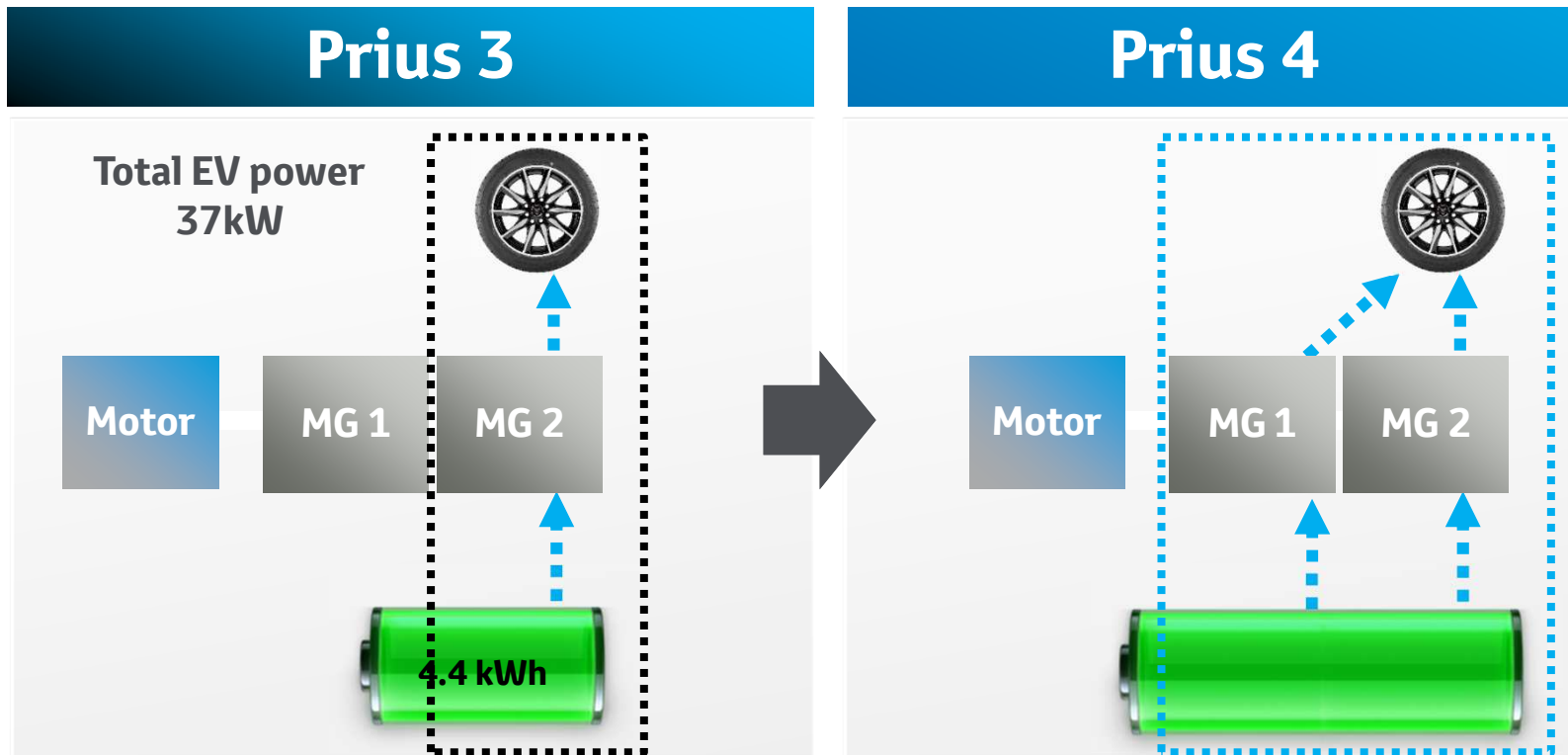
NICHTS IST UNMÖGLICH



# Kein Motorstart mehr im EV-Modus



NICHTS IST UNMÖGLICH







# Unterschiede



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

	Prius 3 Plug-in	Prius 4 Plug-in
 EV Leistung	37 kW	68 kW
 Max EV km/h	85 km/h	135 km/h
 EV Reichweite	25 km	50 km
 Ladezeit	1.5 h (2 kW)	3.5 h / schnell 2 h

A futuristic car with a solar panel on the roof. The car is dark blue and has a sleek, aerodynamic design. The solar panel is a large, rectangular, grid-like structure mounted on the roof. The background is a light, overcast sky.

Das ideale Auto:  
wird von der Sonne angetrieben

**EV Reichweite = 5km/Tag**  
**Max. 80 % SOC**



# Hybrid Technik

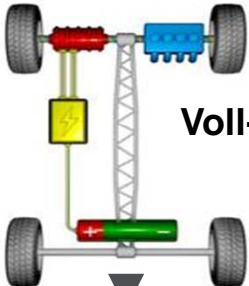
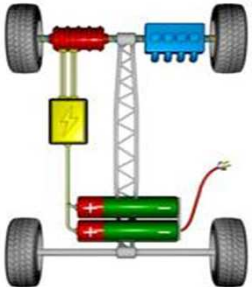
## Baukasten



TOYOTA ENVIRONMENTAL CHALLENGE 2050 	 CO <sub>2</sub> 0	 CO <sub>2</sub> 0	 CO <sub>2</sub> 0
	 Water	 Climate	 Recycling



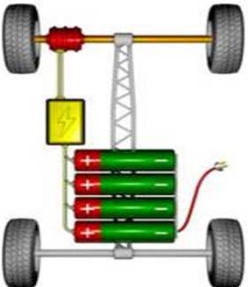
Plug-in Hybrid



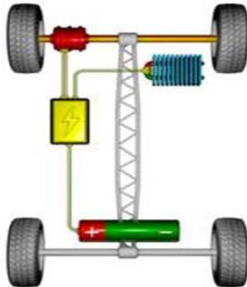
Voll-Hybrid



Batterieelektrisch



Mirai



NICHTS IST UNMÖGLICH

# Coms und i-Road



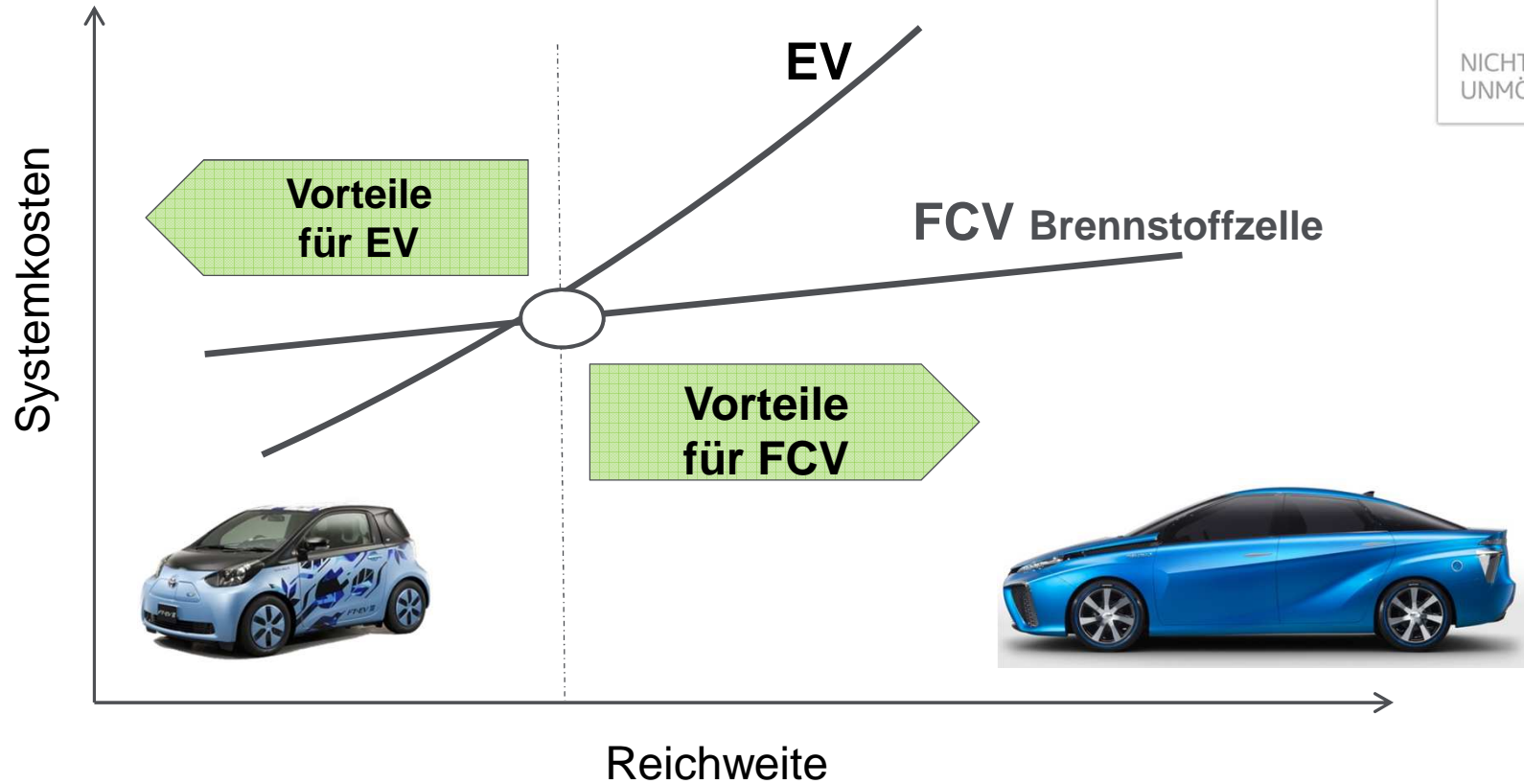
TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH



# Systemkosten EV - FCV

Vergleich



NICHTS IST  
UNMÖGLICH

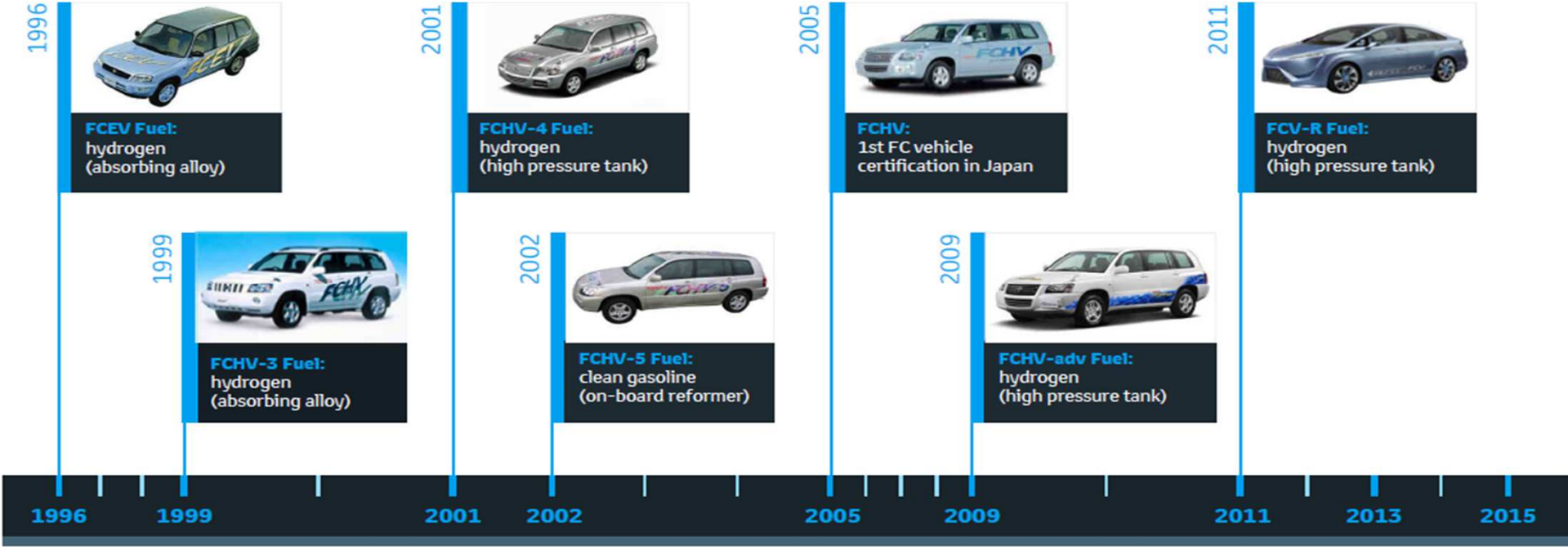
# Über 20 Jahre Entwicklung

## Historie



TOYOTA

NICHTS IST UNMÖGLICH





# Toyota Mirai = Zukunft



NICHTS IST  
UNMÖGLICH

## Modell

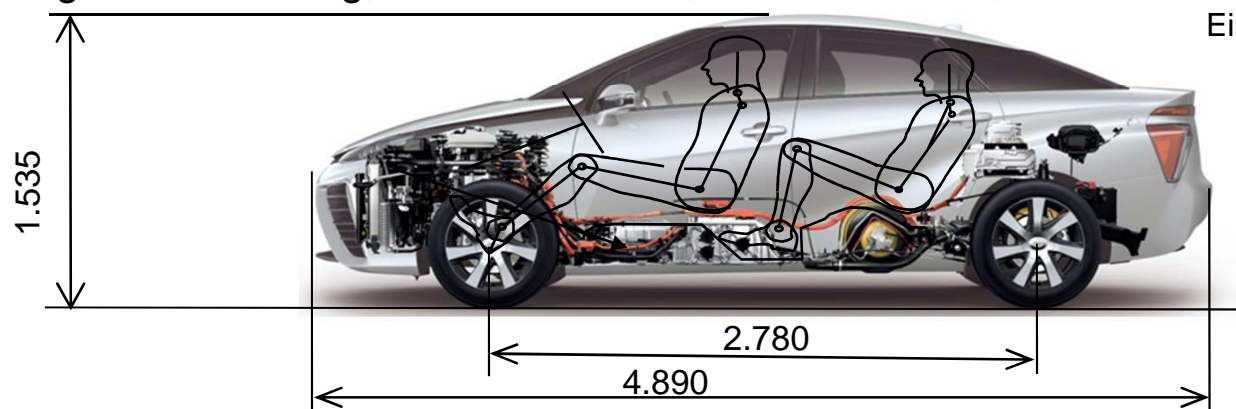
- 4-Türer Luxus-Limousine
- 4 Sitzplätze



## Technische Daten

Leergewicht 1850 kg, Vmax 175 km/h, 113 kW/153PS, 0-100 km/h in 9,6s

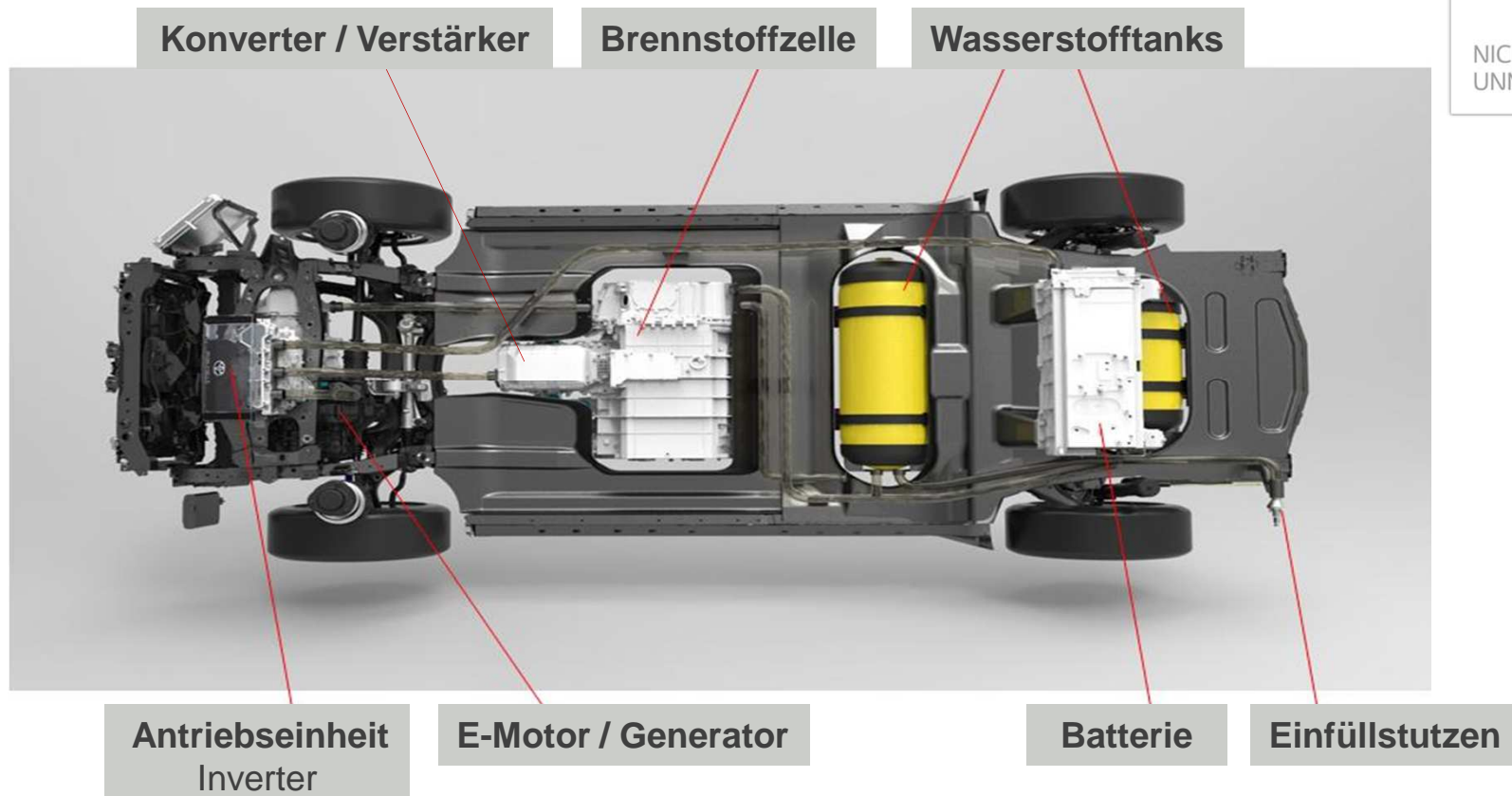
Einheiten : mm



Breite 1.815

# Brennstoffzelle

## Anordnung der Komponenten



TOYOTA

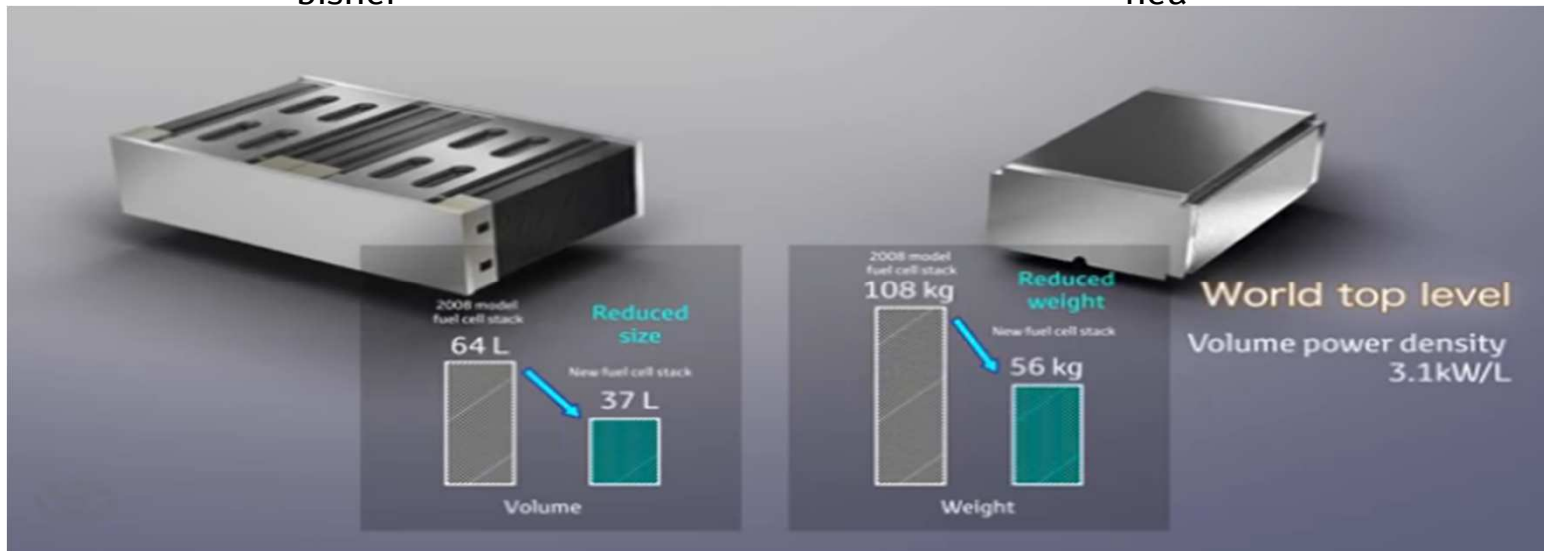
NICHTS IST  
UNMÖGLICH

# Polymer Elektrolyt Brennstoffzelle

## Aufbau

bisher

neu



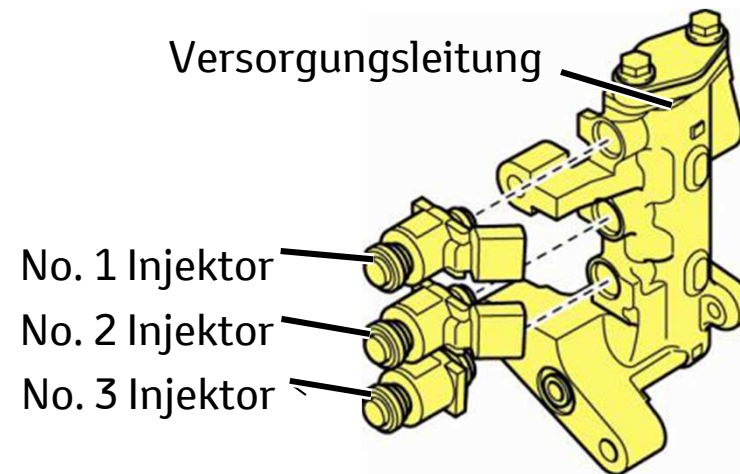
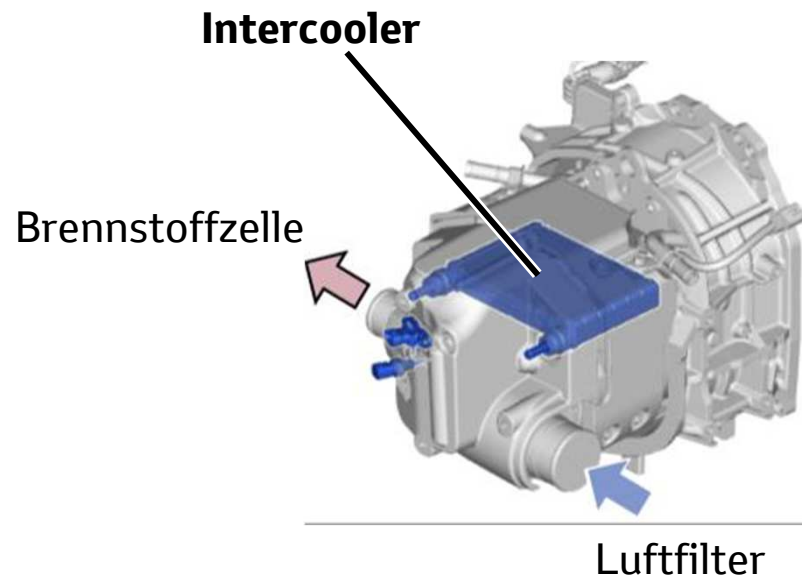
TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

- Leistung: 114 kW / 155 PS
- Steigerung der Leistungsdichte +50% auf 3,1 kW / Liter Bauvolumen

# Luft-Wasserstoff System

## — Verdichter



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH



# Wasserstoff

## Wirkungsgradvergleich



NICHTS IST  
UNMÖGLICH

	Energie-Wege	Well-to-Tank (Quelle zum Tank)	Tank-to-Wheel (Tank zum Rad)*1	Well-to-Wheel (Quelle zum Rad) *1
FCHV-adv	Erdgas ↓ Membran-Trennprozess H <sub>2</sub> (700 bar)	67% *2	65%	44%
EV	Erdgas ↓ Gasbefeuerte Stromerzeugung Elektrizität	39%	85%	33%
Benzin HV (Prius)	Rohöl ↓ Raffinerie Benzin	84%	44%	38%
Benzinmotor	Rohöl ↓ Raffinerie Benzin	84%	23%	19%

\*1 Tank-to-Wheel Effizienz: gemessen nach japanischem 10-15 Testzyklus

\*2 Effizienz-Differenz zwischen 350 und 700 bar: ca. 2%

(Toyota Berechnungen)

# Brennstoffzelle im Toyota Konzern

## Anwendungsbeispiele

**Toyota Motor Corporation**  
Miari



**Hino Motors Corporation**  
FCV Bus



**Toyota Industries Corporation**  
FC Gabelstapler



**Aisin Seiki Co, Ltd**  
Stationäres Miniheizkraftwerk



**TOYOTA**

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

# Wasserstofftank

## Entwicklungsschritte



- Speicherdruck: 700 bar
- Reduktion von 4 auf 2 Tanks
- 122,4 Liter Volumen
- Speichermenge 5 kg
- Tankgewicht 87,5 kg



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

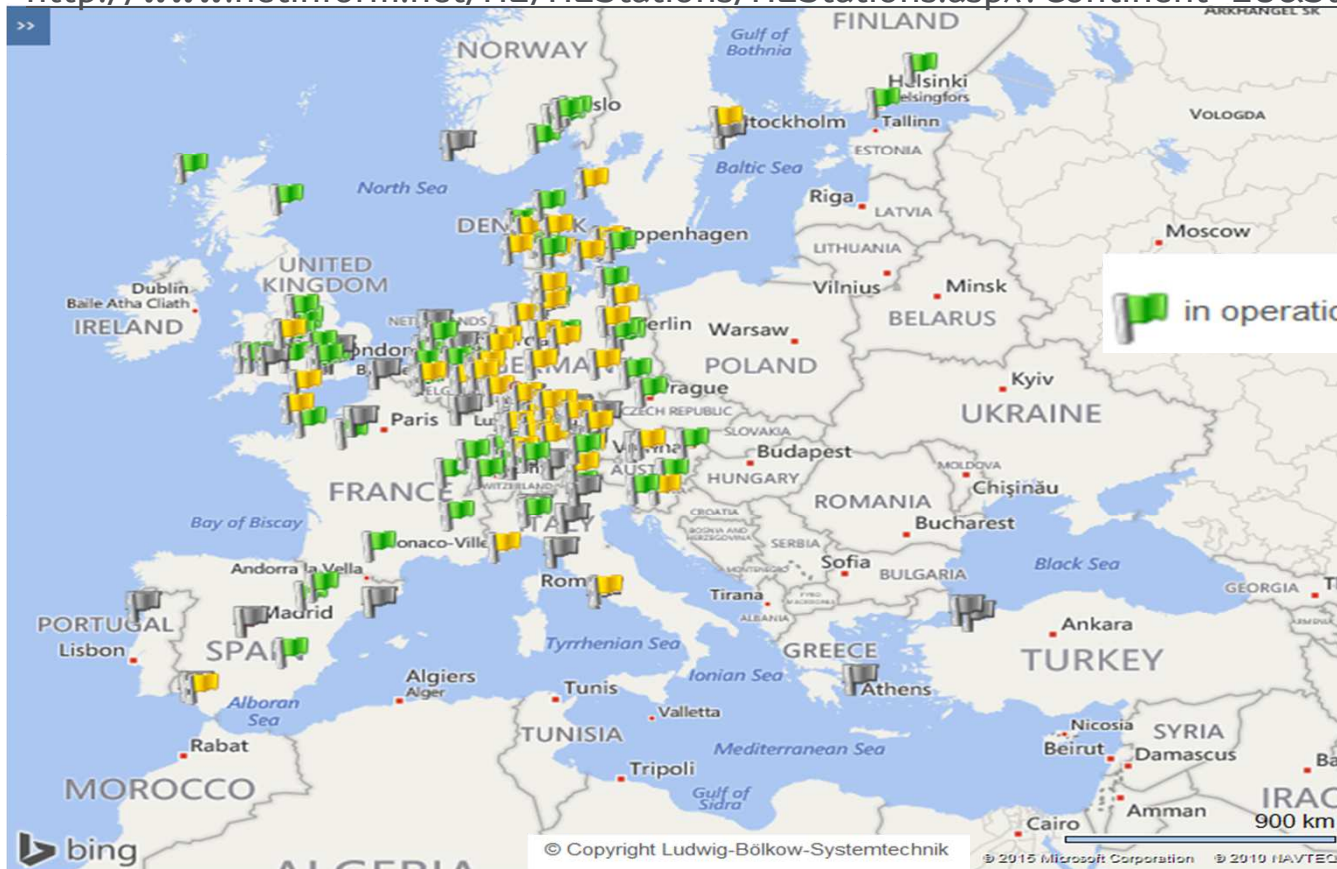
# Tankstellen Entwicklung Europa

<http://www.netinform.net/H2/H2Stations/H2Stations.aspx?Continent=EU&StationID=-1%29>



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH



 in operation  planned  out of operation





# H2 Tankstellen



TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH

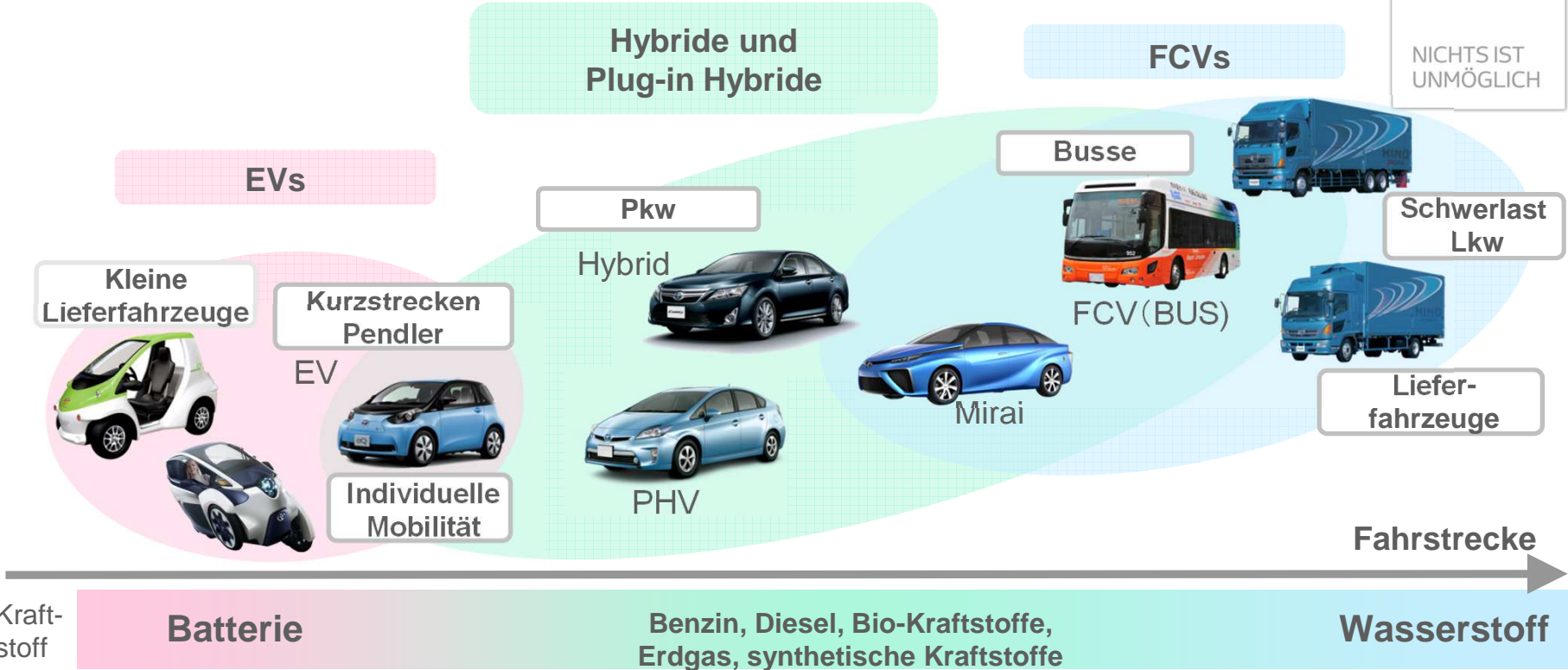
# Antriebsstrategie der Zukunft



TOYOTA

NICHTS IST UNMÖGLICH

Fahrzeuggröße





Danke für Ihr Interesse

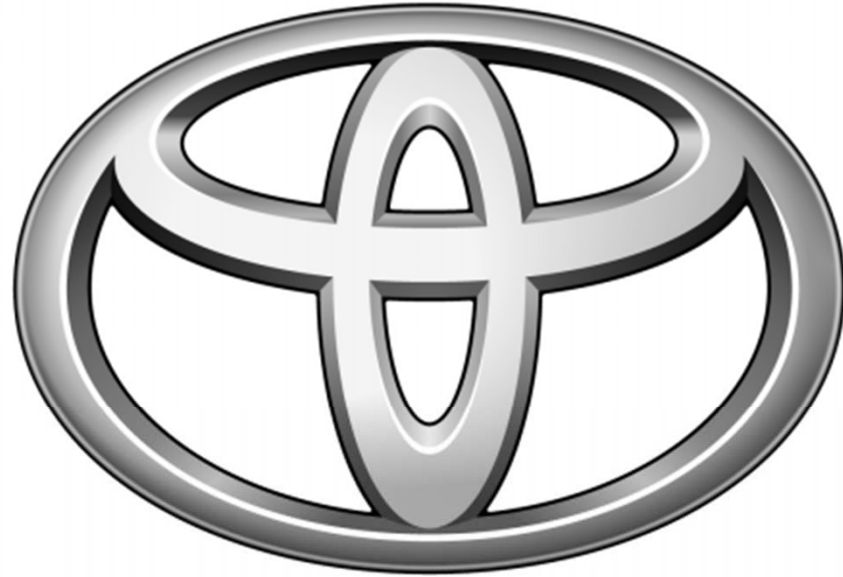


TOYOTA

NICHTS IST  
UNMÖGLICH







**TOYOTA**