

(HPSU) Wasserstoffherzeugung und Speicherung Einheit,
für Kraftfahrzeugantrieb.
Hydrogen Production and Storage Unit. (HPSU)
for vehicle propulsion
(On-board vehicle H₂ generation and storage system - Zero Emission Vehicle, ZEV -)

Motto:

*" Das Wasser ist die Kohle der Zukunft.
Die Energie von morgen ist Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist.
Die so zerlegten Elemente des Wassers, Wasserstoff und Sauerstoff,
werden auf unabsehbare Zeit hinaus die Energieversorgung der Erde sichern."*

Jules Verne , " 1874 "
http://de.wikipedia.org/wiki/Jules_Verne

Alle Länder, die langfristig nicht über eigenes Öl verfügen,
streben danach, den Verkehrssektor unabhängig vom Öl zu machen.
Das kann durch den Einsatz von WASSERSTOFF erreicht werden.

**"Die Folgen der Ölverknappung werden stark davon abhängen, wie die Regierungen darauf
reagieren werden und wie hoch die Investitionen in neue Technologien ausfallen."**

Steve Sorrell - [UK Energy Research Centre](#) (**UKERC**) "2009"

Steve Sorrell is a Senior Fellow at the SPRU Energy Group, Science and Technology Policy Research, University of Sussex, UK.

Dipl.Ing. Johann Magori
Beratender Ingenieur / Consulting Engineer
Magori-Consulting Ingenieurbüro

An der Gruckau 1
60388 Frankfurt am Main
B.R. Deutschland

Phone: +49 (06109) 508 976

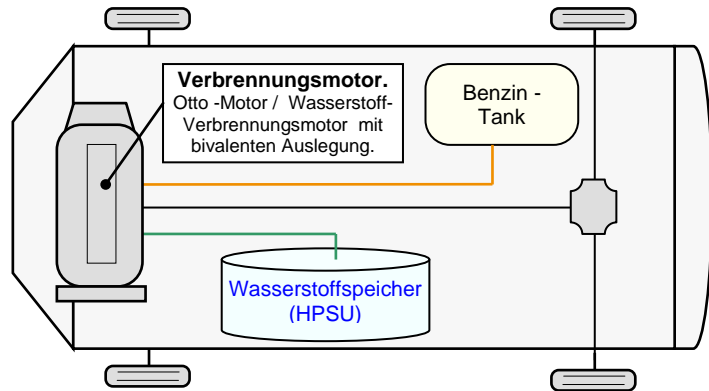
Fax: +49 (06109) 508 978

E-Mail: magori-consulting@t-online.de

Web: <http://www.emc-eu.de/>

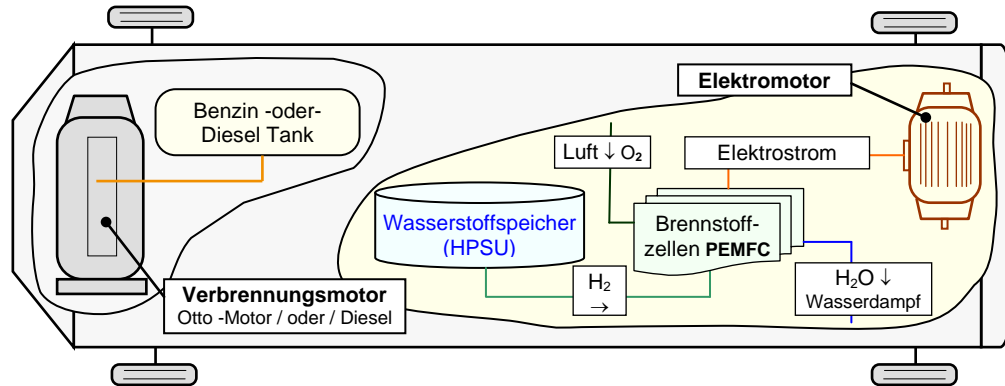
Frankfurt am Main, den Februar - März 2010

- Wasserstoff als Energieträger - Alternative Fahrzeugantriebs-Konzepte.



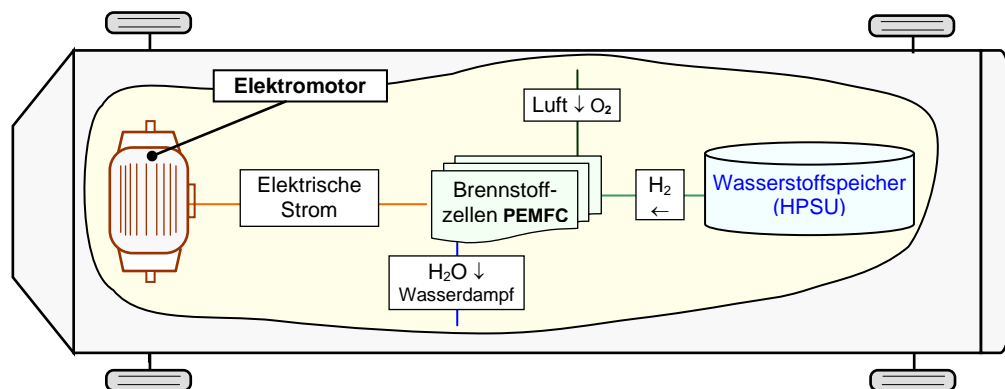
1. Wasserstoff-Verbrennungsmotor mit bivalenten Auslegung.

Hybrid- Lösung (Direkter Verbrennung - Benzin oder Wasserstoff)
(der Motor kann sowohl mit Wasserstoff als auch mit Benzin betrieben werden)



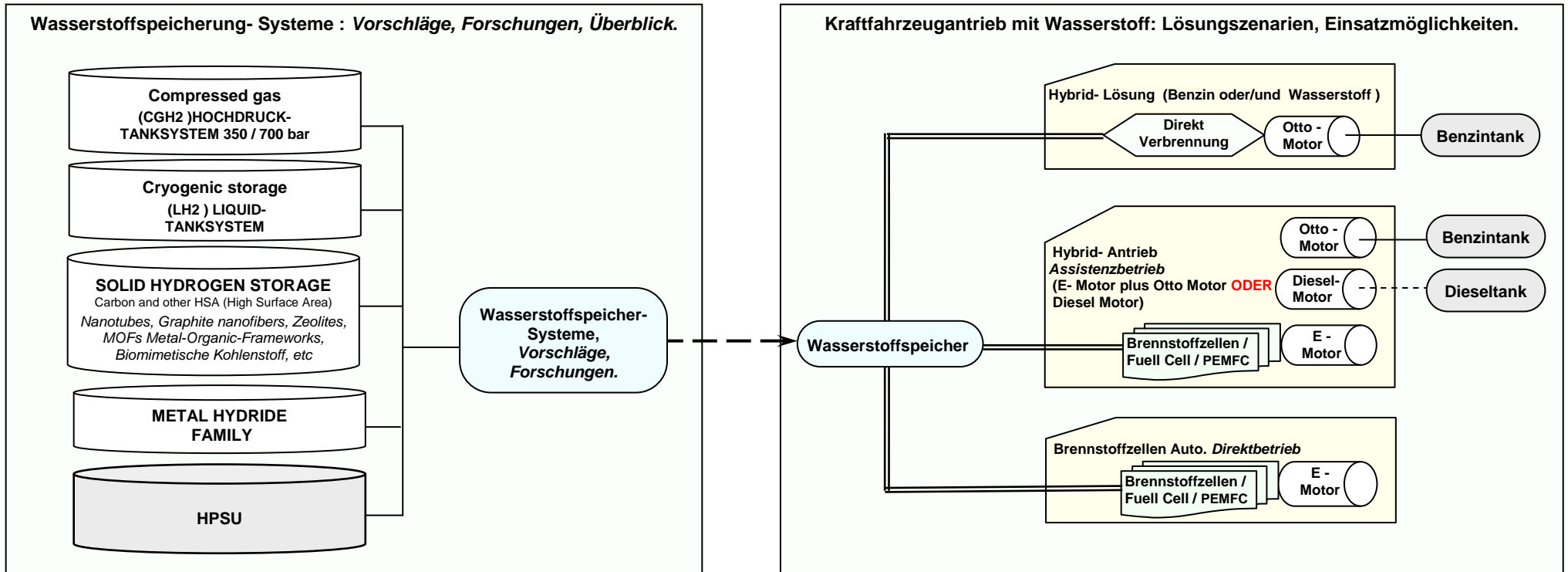
2. Hybrid- Antrieb (Assistenzbetrieb)

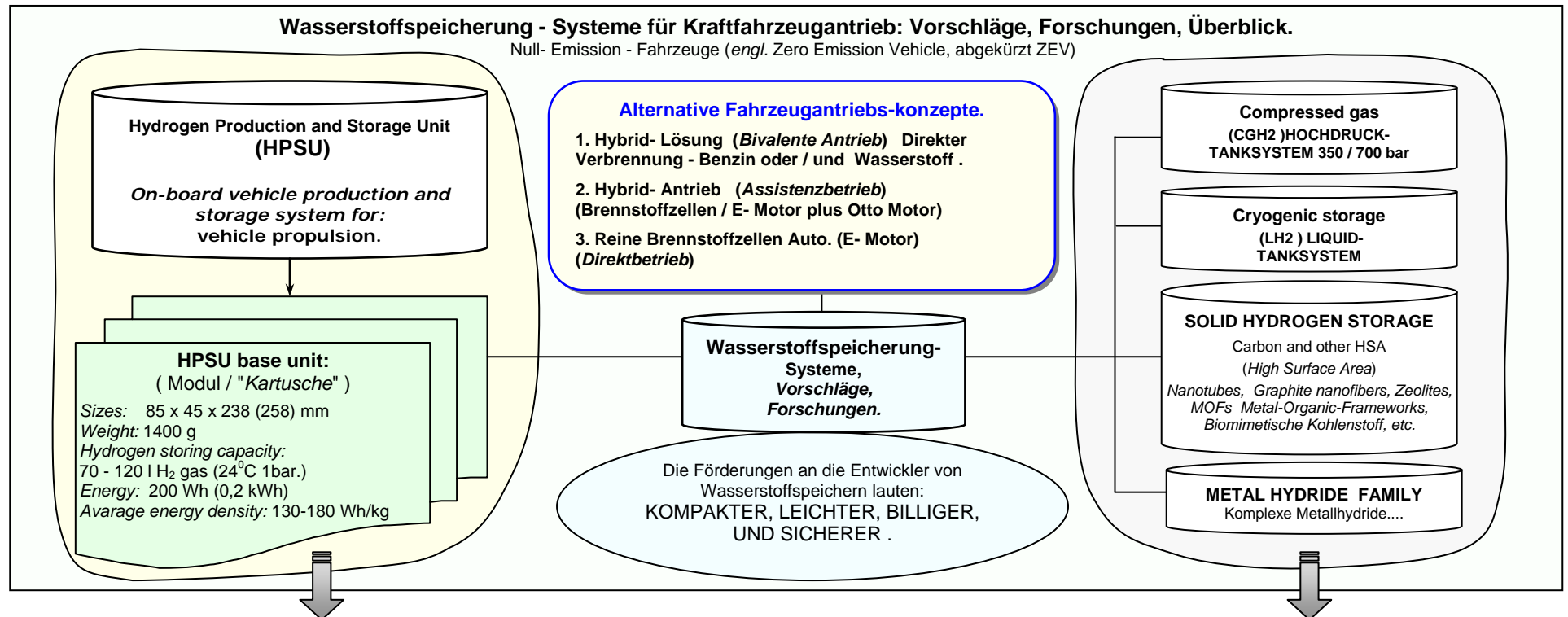
(Brennstoffzellen / E- Motor plus Otto oder DieselMotor)



3. Reiner Brennstoffzellen Auto. (mit Elektro - Motor) (Direktbetrieb)

- Wasserstoff - als Energiespeicher, Energieträger.



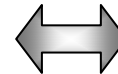


Im Hintergrund, eine sehr kostenintensive
- WASSERSTOFFWIRTSCHAFT INFRASTRUKTUR - (Energiebereitstellungskette),
ist NICHT ERFORDERLICH, für die Kommerzielle Verwertung wie:

- H₂ - Produktion, Lagerung und - Verteilung (Vertrieb)
 (production, storage, distribution, and end use - logistic infrastructure -
 /hydrogen fueling station infrastructure.. / to achieve commercial viability- **NOT REQUIRED**)

On-board vehicle, H₂ generation and storage system.

- Es ist nicht entzündbar (nicht feuergefährlich)
- besteht kein Explosion Gefahr (..beim Unfall, crash... usw.)
- funktioniert ohne Überdruck beim Raumtemperatur
- Kostengünstig / Preiswert.
- beinhaltet keinen giftige Stoffe und Recycling -bar
- die Erzeugung von Wasserstoff, kann auch, mit Öko- Strom geschehen
- die Energiedichte ist ähnlich wie beim Lithium- Ionen Batterien
- CO₂- freien Wasserstoffherstellungusw.



Im Allgemeinen, ist ein sehr kostenintensive **Wasserstoffwirtschaft**
" INFRASTRUKTUR ", (Energiebereitstellungskette), **ERFORDERLICH**,

für die Kommerzielle Verwertung (Tauglichkeit), wie:
 - Eine Kette von H₂-Produktion und -Verteilung (Vertrieb / H₂ distribution grids)
 (production, storage, distribution, and end use - logistic infrastructure -
 / hydrogen fueling station infrastructure... / to achieve commercial viability - **REQUIRED**)

- Es ist entzündbar und feuergefährlich (CGH₂; LH₂....)
- besteht Explosion Gefahr (..beim Unfall, crash.....oder wie es immer...)
- funktionieren mit Überdruck oder beim sehr niedrigen Temperaturen,
- sind ausgesprochen Teuer, Voluminös, Schwer
- Diese Fahrzeuge sind Kommerziell Tauglich, nur auf dem gebieten, wo besteht ein Wasserstoffwirtschaft **INFRASTRUKTUR**, dagegen, mit der HPSU ausgerüstete Fahrzeuge, von Nordpol bis zum Antarktis sind Kommerziell verwertbar.
- ...usw.

Außerdem, könnte man sich auch gut vorstellen, so ein Infrastruktur wie "Tankstellen", (in Ballungsräumen) ausgerüstet mit Solar- und Windkraftanlagen, wo solcher "AUSTAUSCHBARE MODULEN - KARTUSCHEN - HPSU BASE UNIT" mit Wasserstoff nachgefüllt sind, per Elektrolyse, mit Strom von Solar- und Windenergie, und die "Betankung" eines Fahrzeuges beispielsweise durch das Auswechseln von "KARTUSCHEN" erfolgen könnte z.B.; und anstelle des Fahrzeugtanks sich ein Steckplatz für die *Modulen/Kartuschen* im Fahrzeug befinden würde. (Oder, aber auf Benzinbetrieb umschalten und die Wasserstoffspeicher neu aufladen, nicht von der Steckdose, sondern beim weiterfahrt. - *Hybrid- Lösung / Antrieb.*)

Unfallrisiko bei Wasserstofffahrzeugen.

Bei einem normalen Verkehrsunfall stellt ein Fahrzeug mit Wasserstoffantrieb wie bei allen gas-betriebenen Fahrzeugen die Rettungskräfte vor zusätzliche Probleme.

So muss vor der Annäherung ans Fahrzeug eine Messung der Gaskonzentration durchgeführt werden, um evtl. Explosionsgefahren auszuschließen. Solange eine explosive Mischung vorhanden ist können die Helfer den Verletzten nicht helfen da sie sich selbst in Lebensgefahr bringen würden.

Wasserstoff ist aber in dieser Beziehung noch gefährlicher als Benzin oder Autogas.

Dafür gibt es folgende Gründe:

1. Flüssiger Wasserstoff verdampft beim Austritt viel schneller und in größeren Mengen als Benzin und bildet daher viel schneller explosive Gemische mit der Luft.
 2. Solche Gemische mit *Wasserstoff explodieren mit viel größerer Gewalt* als mit Autogas oder Benzin
 3. Wasserstoff-Luft-Gemische explodieren in einem *viel breiteren Mischungsverhältnis* als Autogas-Luft-Gemische oder Benzin-Luft-Gemische.
- Weiterhin können die Flammen verbrennenden Wasserstoffes bei Tageslicht normalerweise nicht mit bloßem Auge wahrgenommen werden, obwohl sie mit höherer Temperatur verbrennen als Benzin, aber bei Kontakt mit Fremdstoffen (mitverbrennenden Fahrzeugbestandteilen) färbt sich die Flamme. Gegenüber Benzin hat Wasserstoff jedoch den Vorteil, keine Lachen bilden zu können. Bei einem Leck verflüchtigt sich der Wasserstoff sehr schnell und stellt dann keine weitere Gefahr dar, kann aber währenddessen, wie oben beschrieben, schwere Explosionen verursachen.

Das Hauptproblem dürften Lecks sein.

Wasserstofftanks und Rohrleitungen müssen aufgrund des gegenüber z.B. Erdgas bzw. Propan/Butan geringeren Moleküldurchmessers wesentlich besser abgedichtet sein. Manche Materialien sind ungeeignet, da sie für Wasserstoff durchlässig sind.

Lecks werden nicht nur zu hohen *Transportverlusten* beitragen, sondern bilden ein *Sicherheitsrisiko*, wenn sich Gas ansammelt und sich ein Wasserstoff-Luft-Gemisch bildet.

Ein Vorteil dabei ist jedoch die geringe Dichte des Wasserstoffs - entwichenes Gas steigt, solange es noch relativ rein und unvermischt ist, nach oben und kann sich nicht - wie Benzindämpfe, Propan oder Butan - in Vertiefungen sammeln.

Kein Unfallrisiko beim, mit - HPSU - aufgerüstete Wasserstofffahrzeugen.

Dagegen, beim **HPSU** - Wasserstoffherzeugung und Speicherung Einheit, diese Gefahr, wie oben beschrieben, besteht überhaupt nicht, weil reine Wasserstoffgas in molekular Form , existiert nicht, nur in kleine menge und auf kurze strecke von Erzeugung und Speicherung Einheit (HPSU) bis zum Wasserstoffmotor oder Brennstoffzelle.

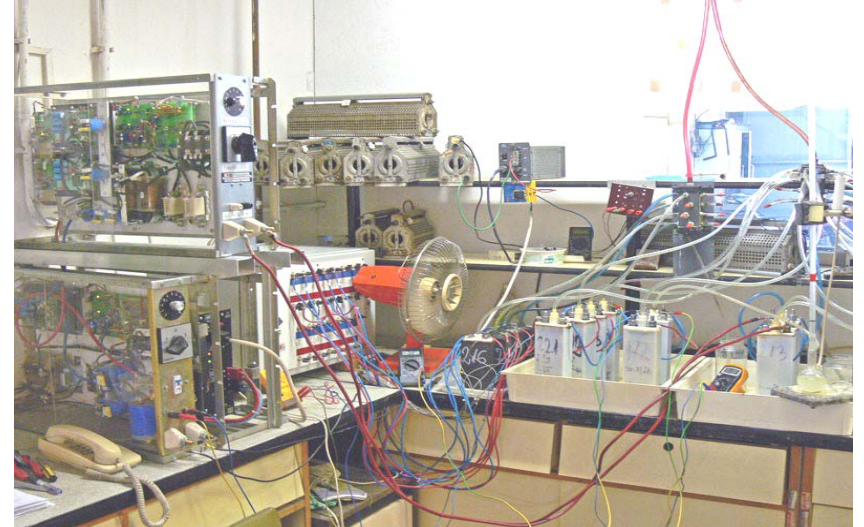
Hydrogen Production and Storage Unit. (HPSU) - On-board vehicle H₂ production and storage system/ Zero Emission Vehicle



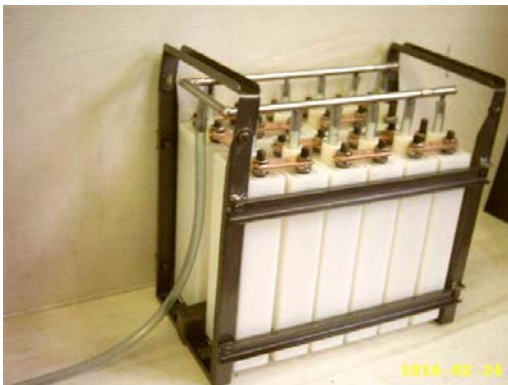
HPSU -base unit 85 x 45 x 238 (258) mm



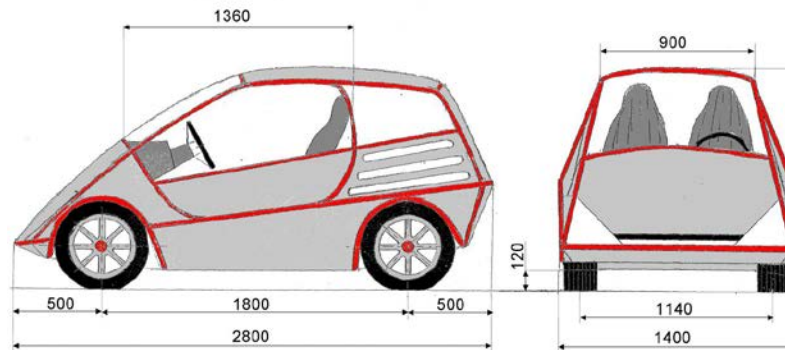
HPSU- battery (1 kWh)



Testing bench of HPSU



HPSU- battery/Modul (2 kWh)



Sizes of planned car



Demonstration car