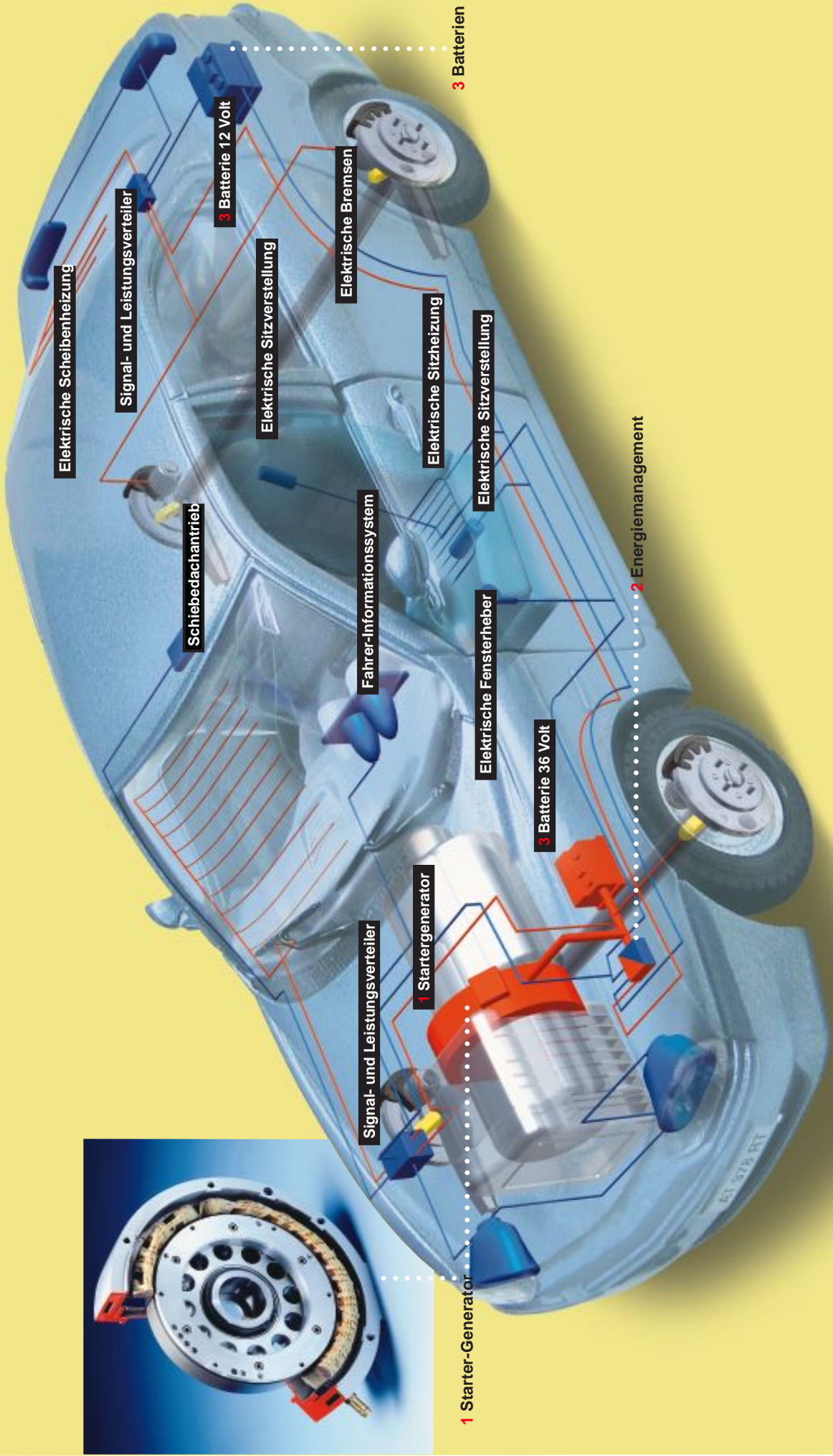


SEHEN & VERSTEHEN: STROM IM AUTO DER ZUKUNFT



1 Starter-Generator

1 Startergenerator

Signal- und Leistungsverteiler

3 Batterie 36 Volt

2 Energiemanagement

3 Batterien

3 Batterie 12 Volt

Elektrische Scheibenheizung

Signal- und Leistungsverteiler

Schiebedachantrieb

Elektrische Sitzverstellung

Elektrische Bremsen

Elektrische Sitzheizung

Elektrische Sitzverstellung

Fahrer-Informationssystem

Elektrische Fensterheber

EX 578 PT

Auf diesem Schaubild wird das Auto der Zukunft erklärt!

Ein wichtiger Vorteil des Startergenerators ist, dass die Stromerzeugung im Auto effizienter wird. Der Wirkungsgrad heutiger Lichtmaschinen von bestenfalls 65 Prozent kann bis auf 90 Prozent verbessert werden. Die Weiterentwicklung führt zum Hybridfahrzeug (hybrid: von zweierlei Herkunft).

Beim Hybridfahrzeug unterstützt der Startergenerator den Automotor beim Anfahren und beim Beschleunigen. Die dafür benötigte Energie bezieht er aus der Batterie, beim Bremsen kann ein Teil davon zurückgewonnen werden. Dank dem Hybridbetrieb kann für die gleiche Leistung ein kleinerer Automotor verwendet werden. Versuche ergaben, dass im Stadtverkehr über 30 Prozent Benzin eingespart werden können.

## Die fünf Arbeitsschritte

Bearbeiten Sie die folgenden 5 Schritte! Zeitbudget: 4x10 Min. + Zusatzaufgabe

### 1. Schaubild als Lektionseinstieg (Überblick)

Das Schaubild verschafft Ihnen einen Überblick zum Thema!

### 2. Infotext mit Einzelbildern (Lesen und Verstehen)

Lesen Sie den Text aufmerksam und schauen Sie sich die entsprechenden Bilder dazu genau an! Ist Ihnen die Bildaussage unklar, lesen Sie den Abschnitt ein zweites Mal! Sie können sich den Text mit Bildern auch ausdrucken und haben so die Möglichkeit Wichtiges zu markieren oder sich Notizen zu machen.

### 3. Übung mit dem Schaubild (Anwenden und Üben)

Klicken Sie mit der Maus auf ein Textfeld und ziehen Sie dieses mit gedrückter linker Maustaste an die richtige Position (Drag and Drop)! Wiederholen Sie die Übung, bis Sie alle Textfelder, ohne zu Zögern, platzieren können.

### 4. Kurztest mit 6 Ankreuzaufgaben (Testen und Vertiefen)

Bearbeiten Sie nun den Kurztest und lösen Sie die 6 Aufgaben!

### 5. Spiel zum Thema: Memory Auto

Drehen Sie die Karten zu Paaren um. Wenn Sie ein Paar gefunden haben, so verschwindet es automatisch. Beim erneuten Laden des Spiels, werden auch die Karten neu gemischt.

# Thema 2

## STROM IM AUTO DER ZUKUNFT

Lesen Sie den Text aufmerksam und schauen Sie sich die entsprechenden Bilder dazu genau an! Ist Ihnen die Bildaussage unklar, lesen Sie den Abschnitt ein zweites Mal! Sie können sich den Text [auch ausdrucken](#) und haben so die Möglichkeit Wichtiges zu markieren oder sich Notizen zu machen.

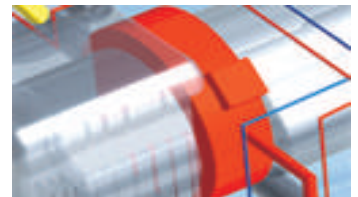
### 1.2. Infotext mit Einzelbildern

In jedem Auto ist ein kleines Kraftwerk installiert, die sogenannte Lichtmaschine, welche den im Auto benötigten Strom erzeugt. Ihre Leistung schwankt etwa zwischen 1 Kilowatt bei Kleinwagen und 2,5 Kilowatt bei Luxusmodellen. Der Strom im Auto zündet und startet den Motor, lässt die Lichter leuchten, wischt und heizt die Scheiben, öffnet Fenster und Verdeck, verstellt die Aussenspiegel, verriegelt die Schlösser, spritzt Benzin ein, betreibt das Radio und steuert verschiedene Abläufe. Die Zahl von weiteren Anlagen für zusätzliche Komfort- und Sicherheitsfunktionen wächst ständig. In den nächsten zehn Jahren wird sich der Strombedarf im Auto verdoppeln.

Einige Nebenaggregate wie zum Beispiel die Motor-Kühlanlage, die Schmieröl- und Hydraulikpumpe oder der Kompressor für die Klimaanlage werden heute nicht über den Strom angetrieben, sondern über Keilriemen, Ketten oder Zahnräder direkt vom Motor. Dies hat bezüglich der Energieeffizienz einen grossen Nachteil: Die Anlagen laufen selten im optimalen Betriebszeitpunkt und können schlecht reguliert werden. In Zukunft sollen diese mechanischen Antriebe durch Elektromotoren ersetzt werden. Dadurch kann der Benzinverbrauch für die Nebenaggregate erheblich gesenkt werden.

#### Startergenerator

Der Startergenerator wird direkt zwischen Motor und Getriebe auf die Kurbelwelle montiert. Er startet den Motor und erzeugt den im Auto benötigten Strom. Damit fallen Starter und Lichtmaschine weg. Der Startergenerator kann aber noch mehr: Beim Anfahren und Beschleunigen unterstützt er den Verbrennungsmotor. Damit wird ein Hybridbetrieb möglich, das heisst, das Auto wird sowohl mit Benzin als auch über die Batterie angetrieben.



#### Energiemanagement

Eine elektronische Steuerung sorgt für eine stabile und zuverlässige Stromversorgung. Sie erfasst den aktuellen Stromverbrauch sowie den Ladezustand der Batterie und leitet die notwendigen Massnahmen ein. Beispielsweise wird kurzfristig die Leerlaufdrehzahl erhöht, um mehr Energie aus dem Generator zu beziehen, oder Verbraucher werden gezielt gedrosselt. So wird die elektrische Energie möglichst optimal genutzt.



#### Batterien

Bei der Stromversorgung im Auto wird die Spannung von heute 14 Volt auf 42 Volt erhöht. Die meisten Autohersteller sehen für eine Übergangsphase kombinierte Zweispannungs-Bordnetze vor. Teile mit geringem Stromverbrauch, wie die Beleuchtung oder die Zündelektronik, werden weiterhin mit 14 Volt versorgt, die grösseren Verbraucher mit 42 Volt. Das 14 - Volt Netz wird vom Generator über einen Gleichspannungswandler versorgt.



#### Signal- und Leistungsverteiler

Von hier aus werden die einzelnen Module mit Energie versorgt und gesteuert. Es ist je ein System für das 42 Volt - und das 14 Volt - Netz vorhanden.



#### Fahrer-Informationssystem

Die Fahrzeugnavigation wird künftig zur Standardausrüstung eines Autos gehören. Es umfasst das GPS (Global Positioning System) zur Grobpositionierung sowie eine digitale Strassenkarte zur Feinpositionierung und zur Navigation. In Zukunft werden auch aktuelle Verkehrshinweise über Umleitungen oder Staus in die Berechnungen einfließen.



#### Elektrische Hilfen

Weitere Stromverbraucher, die zum grossen Teil bereits heute angewendet werden, sind elektrische Fensterheber, elektrische Sitzverstellung, elektrische Scheibenheizung und elektrische Bremsen.



### 1. In herkömmlichen Autos werden die Nebenaggregate

- ausschliesslich über die Batterie gespeisen
- nur durch die Lichtmaschine versorgt
- z.T. direkt vom Motor über Keilriemen, Ketten und Zahnräder angetrieben
- durch den Startgenerator angetrieben

### 2. Bei neuen Autos wird der Startergenerator

- die Lichtmaschine ergänzen
- auch das Anfahren unterstützen
- den Bezinmotor ganz ersetzen
- direkt mit dem Keilriemen verbunden

### 3. Wie kann die Energie im Auto optimal genutzt werden

- durch eine dauernde Erhöhung der Leerlaufdrehzahl
- durch sparsame Verwendung des Radios
- durch eine manuelle Steuerung
- durch ein elektronisches Energiemanagement

### 4. Was sind Zweispennungs-Bordnetze?

- zwei Batterien mit unterschiedlicher Spannung werden eingesetzt
- es hat zwei getrennte Stromkreise mit je einer 14 Volt Batterie
- ein seperater 42 Volt Kreislauf speist die Beleuchtung und Zündelektronik
- die Spannung wurde von 14 auf 28 Volt verdoppelt

### 5. Was ist ein Navigationssystem?

- es wird zum Einparken des Autos verwendet, Sensoren melden die Distanz zum Hindernis
- dank den Natel Antennen findet der Rechner im Fahrzeug die genaue Position heraus
- der Verkehrsfunk sendet die Koordinaten und die beste Route an den Rechner
- Satelliten, CD-Rom und Rechner berechnen laufend die Route

### 6. Was ist ein Hybridmotor?

- Wasserstoff wird zur Erzeugung von Strom in Brennstoffzellen verwendet
- 2 Elektromotoren erzeugen den Antrieb
- der normale Motor wird bei Bedarf durch einen Elektromotor ersetzt oder ergänzt
- Umschaltmöglichkeit zwischen Gas- und Benzin- und Dieselantrieb