
BACHELORARBEIT

Herr
Yu Fan

**Entwicklungen zur
Anwendung neuer
Energiespartechnologien in
batterieelektrische Fahrzeuge**

Mittweida, 2021

Fakultät Ingenieurwissenschaften

BACHELORARBEIT

Entwicklungen zur Anwendung neuer Energiespartechnologien in batterieelektrische Fahrzeuge

Autor:

Herr

Yu Fan

Studiengang:

Elektro- und Informationstechnik

Seminargruppe:

EI17wA-BC

Erstprüfer:

Prof. Dr.-Ing. Alexander Lampe

Zweitprüfer:

M. Sc. Jan Roloff

Einreichung:

Mittweida, 10. 08. 2021

Verteidigung/Bewertung:

Mittweida, 2021

Faculty Ingenieurwissenschaften

BACHELORARBEIT

Developments for the application of new energy- saving technologies in battery electric vehicles

author:

Mr.

Yu Fan

course of studies:

Elektro- und Informationstechnik

seminar group:

EI17wA-BC

first examiner:

Prof. Dr.-Ing. Alexander Lampe

second examiner:

M. Sc. Jan Roloff

submission:

Mittweida, 10. 08. 2021

defence/ evaluation:

Mittweida, 2021

Bibliografische Beschreibung:

Yu Fan:

Entwicklungen zur Anwendung neuer Energiesparttechnologien in batterieelektrische Fahrzeuge. - 2021. – 68 Seiten.

Mittweida, Hochschule Mittweida, Fakultät Ingenieurwissenschaften, Bachelorarbeit, 2021

Referat:

Die vorliegende Arbeit stellt zunächst die Entwicklung und Anwendung der Neu Energy Vehicle Technologie vor und skizziert dann die aktuelle Situation der Entwicklung von Elektrofahrzeugen, indem die relevante Literatur über die Elektrofahrzeugindustrie im In- und Ausland in den letzten Jahren untersucht wird. Dann wird Klassifizierung von Batterien für Elektrofahrzeuge mit neuer Energie, anwendungsstatus der neuen Batterie-Technologie für Elektrofahrzeuge, Elektromotoren und andere Technologien vorgestellt. Zudem wird ein Ausblick auf die zukünftige Entwicklungstrend neuer Energiebatterien für Elektrofahrzeuge gegeben.

Inhalt

Inhalt.....	6
Abbildungsverzeichnis.....	7
Tabellenverzeichnis.....	9
Abkürzungsverzeichnis.....	10
1 Einleitung.....	11
2 Klassifizierung von Batterien für Elektrofahrzeuge mit neuer Energie.....	15
2.1 Die Eigenschaften von Batterien für Elektrofahrzeuge.....	18
2.2 Vorteile von Elektrofahrzeugbatterien.....	27
3 Anwendungsstatus der neuen Batterie-Technologie für Elektrofahrzeuge....	30
3.1 Zunehmend intelligente Methoden zur Herstellung von Batterien.....	36
3.2 Allmählich skalierte Methoden zur Kostenreduzierung.....	39
4 Elektromotoren.....	43
4.1 Die Eigenschaften von Elektrofahrzeugmotoren.....	43
4.2 Anwendung von Elektrofahrzeugmotoren.....	45
5 Batterien für Elektrofahrzeuge.....	47
5.1 Batterietechnologie für reine Elektrofahrzeuge.....	47
6 Verwendung von Kaliumionenbatterien in Elektrofahrzeugen.....	49
7 Brennstoffzellen für Elektrofahrzeuge.....	52
8 Ni-MH-Akku.....	55
9 Der zukünftige Entwicklungstrend neuer Energiebatterien für Elektrofahrzeuge.....	58
10 Zusammenfassung.....	61
Literaturverzeichnis.....	63
Selbstständigkeitserklärung.....	64

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Den Status von Elektroautos jetzt

Abbildung 1-2: Zusammensetzung der Batterie für Elektrofahrzeug

Abbildung 2-1: Was nach dem Lithium-Ionen-Akku kommt – drei Thesen zur Elektroauto-Batterie

Abbildung 2-2: Die Ausdauer neuer Energiebatterien

Abbildung 2-3: Der Lebenszyklus eine Elektroautobatterie

Abbildung 2-4: Batterien von Elektroautos recyceln

Abbildung 2-5: Brennstoffzellen-Pkw und Batterieelektrische Autos fahren beide mit Elektromotoren

Abbildung 2-6: Elektroauto Batterie: Lithiumabbau in der Wüste

Abbildung 2-7: Unterschiedliche Konzepte für die zumindest teilweise elektrische Fortbewegung bei Pkw

Abbildung 2-8: Das Prinzip der Osmose

Abbildung 2-9: Ladestapel für Elektrofahrzeugbatterien

Abbildung 2-10: Grundsätzlich wird beim Kobaltabbau zwischen zwei verschiedenen Für der Methoden unterschieden

Abbildung 2-11: Die Zukunft der Elektroautobatterien

Abbildung 3-1: Bei der strukturellen Batterie dient der Werkstoff der Karosserie als Energiespeicher

Abbildung 3-2: Wie groß muss die Batterie für mein Elektroauto sein

Abbildung 3-3: E-Auto Batterie: Funktion, Kosten, Pflege

Abbildung 3-4: Schematischer Aufbau Nassbatterie / Bleibatterie Blei (Pb) bzw. Bleidioxid (PbO₂) und Schwefelsäure H₂SO₄

Abbildung 3-5: Neue Super-Batterie verwertet Abfallprodukt

Abbildung 3-6: Deutschlands Autoindustrie diskutiert über leistungsfähigere Akkus, eine eigene Zellfertigung und die Ökobilanz des E-Autos. Wie die Zukunft aussehen könnte

- Abbildung 3-7: Die Art von Elektroautobatterien
- Abbildung 3-8: Wertanalyse
- Abbildung 3-9: Was nach dem Lithium-Ionen-Akku kommt
- Abbildung 4-1: Der Magnet macht den Unterschied
- Abbildung 4-2: Entwicklung von elektrofahrzeugspezifischen Systemen
- Abbildung 6-1: Bosch: Elektroauto-Batterie
- Abbildung 7-1: Hochvoltssysteme in Hybrid-Elektrofahrzeugen
- Abbildung 7-2: Absatz von Elektroautos in den USA bis 2019
- Abbildung 8-1: Wie umweltfreundlich ist die Batterie eines Elektroautos
- Abbildung 9-1: Wie sieht die Zukunft der Batterietechnik aus?

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

EV	Electric vehicle Elektrofahrzeug
PHEV	plug-in hybrid electric vehicle
FCEV	fuel cell electric vehicle
PEMFC	Proton Exchange Membrane Fuel Cell
SoC	State of Charge
SoH	State of Health
PKW	Personenkraftwagen
SPI	Serial Peripheral Interface Bus
I2C	Inter-Integrated Circuit
BMS	Battery Management System

1 Einleitung

Die Entwicklung und Anwendung der Neu Energy Vehicle Technologie verändert die globale Automobilindustrie. Neu Energy Vehicles werden in Zukunft zum Vorreiter der globalen Automobilindustrie. Mit dem Ziel der Energieeinsparung und des Umweltschutzes werden Erdölressourcen effektiv und besser geschont Energiebedarf decken. Den Bedürfnissen der Gesellschaft und des Marktes entsprechend sind Elektrofahrzeuge emissionsfrei oder nahezu emissionsfrei, umweltfreundlich und umweltfreundlich. Brennstoffzellenfahrzeuge sind im Wesentlichen emissionsfreie Fahrzeuge, bei denen die Brennstoffzelle keinen Verbrennungsprozess hat.

Beim Einsatz von reinem Wasserstoff als Kraftstoff werden Wasserstoff und Sauerstoff elektrochemisch zu sauberem Wasser kombiniert. Diese Verbindung erzeugt in einem On-Board-Reformer Wasserstoff, den Brennstoff einer Brennstoffzelle. Das Produkt kann eine geringe Menge Kohlendioxid und Wasser enthalten, aber seine Emissionen sind viel höher als die eines Verbrennungsmotors. Keine anderen Schadstoffemissionen Probleme, nahe Null-Emission. Im Vergleich zu herkömmlichen Autos reduziert es nicht nur die Wasserverschmutzung durch Ölverschmutzungen, sondern reduziert auch die Treibhausgasemissionen. Probleme sowie die Entwicklung und Innovation von Unternehmen der New-Energy-Fahrzeugtechnologie sind mächtige Werkzeuge, um auf diese Idee zu reagieren und sie in die Realität umzusetzen.

Im Folgenden wird der Anwendungsfortschritt neuer energiesparender Technologien in reinen Elektrofahrzeugen beschrieben. Elektrofahrzeuge haben die Vorteile einer schadstofffreien, vielfältigen Energieform, geringer Geräusentwicklung, höherer Energieumwandlungseffizienz als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, einfacher Struktur, geringer Betriebskosten und relativer Sicherheit. Die Entwicklungsrichtung der neuen Generation umweltfreundlicher Fahrzeuge wird heute weltweit zu einem neuen Trend in der Entwicklung von Automobilen.

Die größte Einschränkung bei der Entwicklung von Elektrofahrzeugen ist heute jedoch die Batterie, die ein Energiespeicher ist. Als Energiequelle von Elektrofahrzeugen ist die Strombatterie das Herzstück der Elektrofahrzeugindustriekette und ihre Funktion entspricht dem "Kraftstoff" herkömmlicher Fahrzeuge.

Aufgrund des Fortschritts von Wissenschaft und Technik und der Verbesserung der Lebensqualität der Menschen hat sich die Automobilindustrie rasant entwickelt, und es sind auch viele Probleme aufgetreten. Da die Menschen dem Umwelt- und Ressourcenschutz immer mehr Aufmerksamkeit schenken, behindert die Luftverschmutzung durch die Abgase herkömmlicher Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor die Entwicklung des Lebens und der Gesellschaft.

Die Vorteile der Schadstofffreiheit und des geringen Geräuschpegels bestehen derzeit darin, dass Elektrofahrzeuge weit verbreitet, umweltfreundlich, sicher und zuverlässig

sind, die Nachteile sind eine geringe spezifische Leistung, schwieriges Laden, eine kurze Lebensdauer und ein großer Ausgangsstrom. Einige Dinge, die nicht getan werden können. Wird normalerweise verwendet, um beim Anfahren und Beschleunigen zu helfen. Superkondensator. Dies ist ein elektrochemischer Kondensator, der die Vorteile von Batterien und traditionellen physikalischen Kondensatoren kombiniert. Entsprechend den verschiedenen Elektrodenmaterialien kann es in Kohlenstoff-Superkondensatoren und Metalloxid-Superkondensatoren unterteilt werden.



Abbildung1-1: Den Status von Elektroautos jetzt [1]

Superkondensatoren werden oft mit anderen Batterien als Stromquelle von Elektrofahrzeugen kombiniert. Eine neue Generation von Fahrzeugen, die mit der hohen Leistung und der großen Stromentladung von Elektrofahrzeugen fertig werden, ist geboren und hat viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

Entwicklungsstand von Elektrofahrzeugen der Strombedarf reduziert die Batteriekapazität und verlängert die Batterielebensdauer. Im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor haben Elektrofahrzeuge viele Vorteile, darunter eine einfachere Struktur, keine Emissionen, weniger Lärm, höhere Energieeffizienz und einfachere Wartung. Allerdings haben Elektrofahrzeuge nach dem aktuellen Entwicklungsstand noch viele Probleme, die dringend gelöst werden müssen, wie zum Beispiel kurze Einzelladereichweite und unzureichende Leistung. Die Verbesserung und Innovation der Stromversorgungstechnik ist auch der Schlüssel zum Wettbewerb von Elektrofahrzeugen. Die weltweite Forschung und Entwicklung und Industrialisierung von Strombatterien schreitet schnell voran.

Die sichere Verwendung ist derzeit die wichtigste Kraft von Strombatterien. Auf der Grundlage der Verbesserung der Sicherheitstechnologie, ternärer Materialien für Batterien mit höherer Energie usw. wurden Durchbrüche in der Anreizpolitik erzielt. Ob die Dichte sofort angewendet werden soll, wird die Batterie. Wenn sie ausfällt, wird das Relais angesteuert. Angesichts immer ernster werdender Energie- und Umweltkrisen ist die energische Entwicklung neuer Energiefahrzeuge und die Umwandlung der Verkehrsenergie ein wichtiger Weg, um die nachhaltige Entwicklung der Automobilindustrie zu erreichen und zu werden. Nach einer Phase der Erforschung der New-Energy-Fahrzeugtechnologie haben sich nach und nach Mainstream-Technologien herauskristallisiert und die Elektrifizierung des Fahrzeugantriebs wurde realisiert. Die Entwicklung von New-Energy-Fahrzeugen ist der allgemeine Trend und ein internationaler Konsens wurde erreicht. Ein reines Elektrofahrzeug ist ein kraftfahrzeug-, motor- und radgetriebenes Fahrzeug, das die Anforderungen der Straßenverkehrs- und Sicherheitsvorschriften erfüllt. Reine Elektrofahrzeuge werden mit vollständig wiederaufladbaren Batterien betrieben. Die Hauptkomponenten sind Generatoren und Batterien.

Der Einsatz reiner Elektrofahrzeuge wird durch die Stromspeichertechnologie eingeschränkt. Reine Elektrofahrzeuge haben ein breites Einsatzspektrum und folgende Vorteile. -Freiheit: Elektrofahrzeuge verwenden Power-Batteriepacks, um Energie für Leistungsmotoren bereitzustellen, und während des Betriebs gibt es keine Emissionen, was die Schadstoffbelastung der Fahrzeuge effektiv reduziert. Elektrofahrzeuge verwenden Motoren zum Antrieb von Fahrzeugen, um die Geräusentwicklung herkömmlicher Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor zu reduzieren und so eine energieeffiziente Diversifizierung zu erreichen.

Reine Elektrofahrzeuge sind auf Erdöl angewiesen, da sie Energiebatterien verwenden, die eine hohe Energieumwandlungseffizienz aufweisen und Bremsenergie zurückgewinnen können. Sie können auch die in die Batterie geladene elektrische Energie wie Kohle, Sonnenenergie, Windenergie und Kernenergie umwandeln, was Grad effektiv reduzieren. Die Struktur ist einfach, leicht zu bedienen und leicht zu warten. Im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor haben Elektrofahrzeuge einen einfacheren Aufbau, weniger Getriebeteile und weniger Wartung.[2]



Abbildung 1-2: Zusammensetzung der Batterie für Elektrofahrzeug [3]

2 Klassifizierung von Batterien für Elektrofahrzeuge mit neuer Energie

Klassifizierung von chemischen Batterien, physikalischen Batterien und biologischen Batterien. Chemische Batterien Chemische Batterien sind Batterien, die chemische Energie in elektrische Energie umwandeln und sind derzeit der am weitesten verbreitete Batterietyp. Chemische Batterien lassen sich in Batterien und Brennstoffzellen einteilen. Der Akku wird auch Sekundärakku genannt, da nach dem Entladen des Akkus das interne Aktivmaterial durch Aufladen regeneriert werden kann und die elektrische Energie als chemische Energie gespeichert wird; wenn sie entladen werden muss, wird die chemische Energie umgewandelt wieder in elektrische Energie umwandeln. Der Akku eines Mobiltelefons in unserem Leben ist ein Akku.

Zu den derzeit am häufigsten verwendeten Autobatterien gehören Blei-Säure-Batterien und Nickel-Wasserstoff-Batterien. Blei-Säure-Batterien werden seit mehr als 100 Jahren verwendet und sind in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor weit verbreitet. Es hat eine gute Zuverlässigkeit, eine leichte Verfügbarkeit der Rohstoffe und einen niedrigen Preis; die spezifische Leistung kann grundsätzlich den Leistungsbedarf von Elektrofahrzeugen decken.

Blei-Säure-Batterien weisen jedoch eine niedrige spezifische Energie, große Masse und Volumen, kurze Reichweite mit einer einzigen Ladung, kurze Lebensdauer und hohe Nutzungskosten auf, die für die Entwicklung neuer Energiefahrzeuge in der Zukunft nicht geeignet sind. Ni-MH-Akkus haben große Energiereserven, geringeres Gewicht, längere Lebensdauer und keine Umweltbelastung, jedoch sind die Herstellungskosten zu hoch und die Leistung nicht optimal. Die aktuellen repräsentativen Modelle sind: Toyota Prius, Ford Escape, Chevrolet Malibu usw.

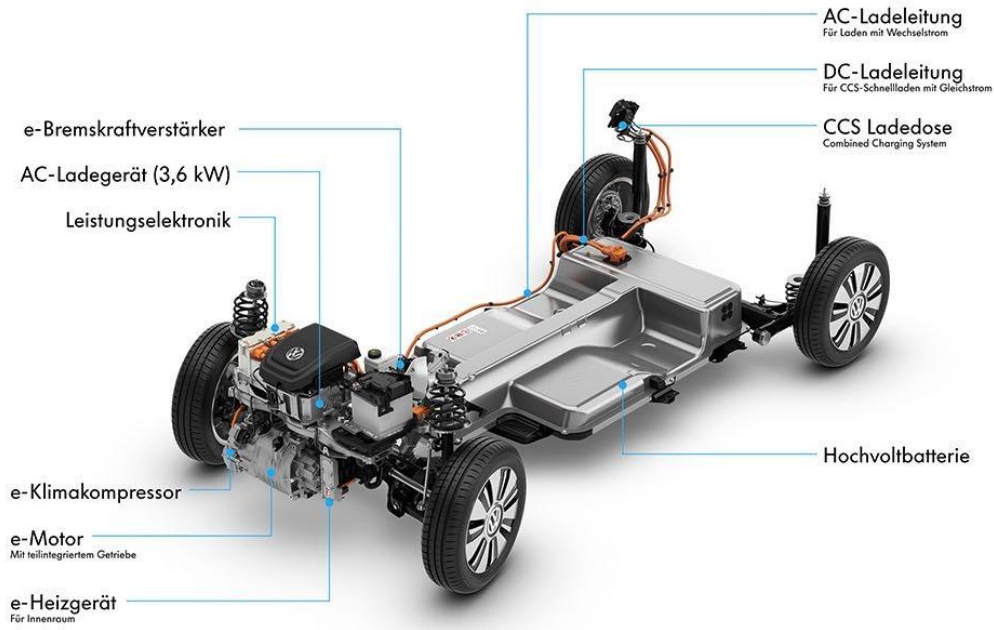


Abbildung 2-1: Was nach dem Lithium-Ionen-Akku kommt – drei Thesen zur Elektroauto-Batterie [4]

Eine Brennstoffzelle ist ein Energieerzeugungsgerät, das die chemische Energie von Brennstoff und Oxidationsmittel durch eine elektrochemische Reaktion direkt in elektrische Energie umwandelt und ist nach Wasserkraft, Wärmekraft und Atomkraft die vierte Energieerzeugungstechnologie. Die Brennstoffzelle hat die Vorteile einer hohen Stromerzeugungseffizienz, geringer Umweltverschmutzung, hoher spezifischer Energie, geringer Geräuschentwicklung, eines großen Brennstoffbereichs, hoher Zuverlässigkeit und einfacher Konstruktion und gilt als die vielversprechendste Stromerzeugungstechnologie. Derzeit wird es hauptsächlich im Bereich der Raumfahrt eingesetzt, eine Kommerzialisierung für den zivilen Einsatz ist noch nicht erfolgt.

Physische Batterien, repräsentiert durch Lithiumbatterien, sind ein Batterietyp, der Lithiummetall oder eine Lithiumlegierung als positives/negatives Elektrodenmaterial verwendet und eine nichtwässrige Elektrolytlösung verwendet. Lithiumbatterien stellen derzeit die am häufigsten verwendeten Batterien für Elektrofahrzeuge und New Energy Vehicles dar. Zu den Hauptvorteilen gehören ein hohes Energieverhältnis, eine hohe Speicherenergiedichte, die 6-7-mal höher ist als die von Blei-Säure-Batterien; eine lange Lebensdauer von bis zu mehr als 6 Jahre; Mit hoher Leistungstoleranz; [5]

Selbstentladungsrate ist sehr gering. Geringes Gewicht, das Gewicht beträgt etwa 1/6-1/5 des Blei-Säure-Akkus bei gleichem Volumen. Es hat eine starke Anpassungsfähigkeit an hohe und niedrige Temperaturen und kann in einer Umgebung von -20°C-60°C verwendet werden; es ist umweltfreundlich, egal ob es hergestellt, verwendet oder verschrottet wird, es enthält oder produziert kein Blei, Quecksilber, Cadmium und andere giftige und schädliche Schwermetallelemente und -substanzen.

Die derzeit für Elektrofahrzeuge verkauften Lithiumbatterien umfassen hauptsächlich Lithium-Kobalt-Oxid-Batterien, Lithium-Eisen-Phosphat-Batterien und ternäre Lithium-Batterien. Lithium-Kobalt-Oxid-Batterien haben eine ausgereifte Produktionstechnologie und ein hohes Energieverhältnis, aber sie haben eine geringe Stabilität bei hohen Temperaturen. Wird häufig in Laptop-Batterien verwendet. Das repräsentative Modell ist Tesla MODEL S. Die Lithium-Eisen-Phosphat-Batterie hat die beste Stabilität unter den aktuellen Auto-Lithium-Batterien, aber ihre Energiedichte ist niedrig und sie ist nicht für niedrige Temperaturen geeignet. Daher sind Modelle mit Lithium-Eisen-Phosphat-Batterieanwendungen nicht für Fahrten im Norden geeignet. Repräsentative Modelle sind BYD e6, BYD Qin, BYD Tang usw. Ternäre Lithiumbatterien sind sicherer als Lithium-Kobaltoxid-Batterien, und die Batterien sind bei niedrigen Temperaturen stabiler, was für den zukünftigen

Entwicklungstrend von Fahrzeugbatterien mit neuer Energie besser geeignet ist. Seine Spannung ist jedoch niedrig und seine Energiedichte liegt zwischen Lithium-Eisenphosphat-Batterien und Lithium-Kobaltoxid-Batterien. Derzeit sind die repräsentativen Modelle BAIC New Energy EV200, BAIC New Energy EU260, Tesla Model 3 und so weiter. Obwohl diese drei Arten von Lithiumbatterien in verschiedenen Lebensbereichen weit verbreitet sind, weisen sie alle ein gewisses Maß an Sicherheit und Explosionsgefahr auf. Zum Beispiel sind Batterieexplosionen sowohl bei Samsung- als auch bei Apple-Mobiltelefonen aufgetreten; Produktionsanforderungen für Lithiumbatterien Die Bedingungen sind hoch und die Kosten sind hoch Einige Lithiumbatterien unterliegen Beschränkungen hinsichtlich der Umgebungstemperatur bei der Verwendung, und hohe oder niedrige Temperaturen sind riskant. Daher ist die Entwicklung effizienterer und sichererer Batterien nach wie vor ein wichtiges Thema.



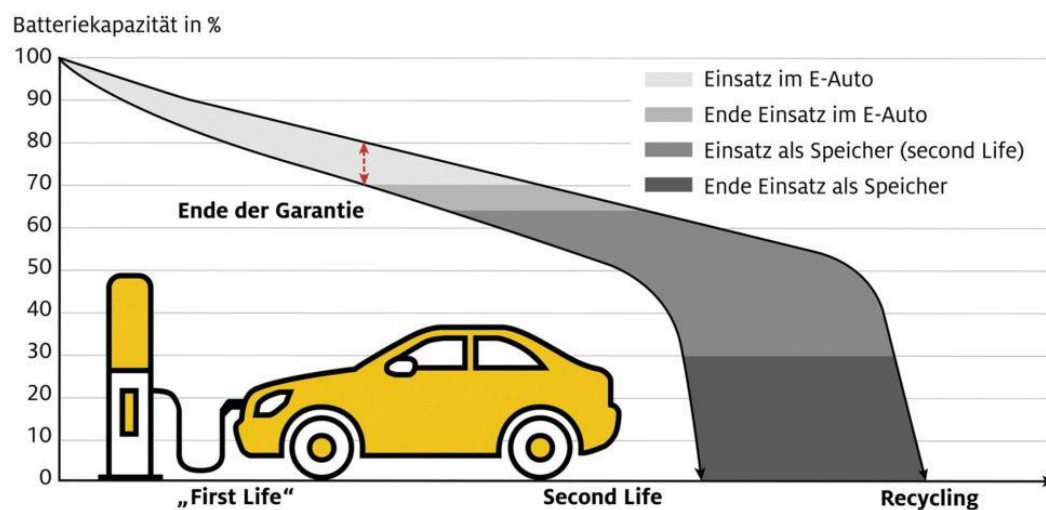
Abbildung 2-2: Die Ausdauer neuer Energiebatterien [6]

2.1 Die Eigenschaften von Batterien für Elektrofahrzeuge

Mit der kontinuierlichen Verbesserung des menschlichen Umweltschutzbewusstseins geht auch die Automobilindustrie am Puls der Zeit und entwickelt ständig neueste energiesparende und umweltfreundliche Fahrzeuge, darunter auch Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge. Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge stellen im Wesentlichen eine Art von Elektrofahrzeugen dar. In Bezug auf Karosserie, Kraftübertragungssystem und Steuerungssystem sind Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge im Wesentlichen mit normalen Elektrofahrzeugen identisch. Der Hauptunterschied liegt in den Arbeitsprinzipien von Energiebatterien. In diesem Beitrag wird eine detaillierte Analyse der Strukturprinzipien von Brennstoffzellen-Elektrofahrzeugen durchgeführt. Reiner Brennstoffzellenbetriebener Brennstoffzellen- und Zusatzbatterie-Kombiantrieb Brennstoffzellen- und Superkondensator-Kombiantrieb, Brennstoffzellen- und Zusatzbatterie- und Superkondensator-Kombiantrieb, das Strukturprinzip von Brennstoffzellen-Elektrofahrzeugen.

Reine Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge haben nur eine Brennstoffzelle als Energiequelle, und die gesamte Energielast des Fahrzeugs wird von der Brennstoffzelle getragen. Das Brennstoffzellensystem überträgt die durch die Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff erzeugte elektrische Energie über den Bus an den Antriebsmotor, der die elektrische Energie in mechanische Energie umwandelt und diese dann an den Antriebsstrang zum Vortrieb des Autos weitergibt.

Lebenszyklus einer E-Auto-Batterie



Quelle: ADAC e.V.

©ADAC e.V. 12.2019

Abbildung 2-3: Der Lebenszyklus eine Elektroautobatterie [7]

Vorteile:

- (1) Einfache Struktur, einfach zu realisierende Systemsteuerung und Gesamtanordnung;
- (2) Wenige Systemkomponenten, was dem Leichtgewicht des Fahrzeugs zugutekommt;
- (3) Weniger Komponenten erhöhen die Gesamtenergieübertragungseffizienz und verbessern dadurch die Gesamtfahrzeug Kraftstoffverbrauch.

Nachteile:

die Brennstoffzelle hat eine hohe Leistung und hohe Kosten, stellt hohe Anforderungen an die Dynamik und Zuverlässigkeit des Brennstoffzellensystems, kann die Bremsenergie nicht zurückgewinnen. Um die obigen Probleme effektiv zu lösen, muss das Hilfsenergiespeichersystem als Hilfsenergiequelle des Brennstoffzellensystems verwendet werden und es arbeitet in Verbindung mit der Brennstoffzelle, um ein Hybridantriebssystem zu bilden, um das Auto gemeinsam anzutreiben. [8]

Im Wesentlichen verwendet diese Struktur von Brennstoffzellen-Elektrofahrzeugen eine Hybridstruktur. Es unterscheidet sich von der Hybridstruktur im herkömmlichen Sinne nur dadurch, dass der Motor eine Brennstoffzelle und kein Verbrennungsmotor ist. In einem Fahrzeug mit Brennstoffzellen-Hybridstruktur stellen die Brennstoffzelle und die Hilfsenergiespeichervorrichtung dem Elektromotor gemeinsam elektrische Energie bereit und treiben das Fahrzeug durch den Getriebemechanismus an.

Der Vorteil besteht darin, dass durch die Hinzufügung von Batteriepacks mit relativ niedrigen spezifischen Strompreisen der Leistungsbedarf des Systems für Brennstoffzellen gegenüber reinen Brennstoffzellenstrukturen stark reduziert wird und somit die Kosten des Gesamtfahrzeugs stark reduziert werden; Brennstoffzellen können eingesetzt werden in besser Beim Arbeiten unter den eingestellten Arbeitsbedingungen ist der Wirkungsgrad der Brennstoffzelle im Betrieb höher, das System stellt geringere Anforderungen an das dynamische Ansprechverhalten der Brennstoffzelle und das Kaltstartverhalten des Autos ist besser, der Einsatz von Bremsenergie rückführung kann dem Fahrzeug beim Bremsen einen Teil der kinetischen Energie zurückgewinnen, diese Maßnahme kann die Energieeffizienz des Fahrzeugs erhöhen.



Abbildung 2-4: Batterien von Elektroautos recyceln [9]

Der Nachteil besteht darin, dass die Verwendung von Batterien die Qualität des Fahrzeugs erhöht und seine Leistung und Wirtschaftlichkeit beeinträchtigt wird. Dies ist bei Energie-Hybrid-Hybridfahrzeugen deutlicher: Beim Laden und Entladen der Batterie kommt es zu Energieverlusten und das System wird kompliziert. Die Schwierigkeit der Steuerung und Gesamtanordnung nimmt zu.

Gegenwärtig verwendet die überwiegende Mehrheit der Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge hybride Brennstoffzellenantriebssysteme, die Brennstoffzellen mit Hilfsenergiequellen kombinieren. Brennstoffzellen können nur den kontinuierlichen Energiebedarf decken und verwenden Hilfsenergiequellen, um Beschleunigung, Steigung usw. bereitzustellen und die Rückkopplungsenergie kann während des Bremsens in der Hilfsenergiequelle gespeichert werden. Es gibt zwei Arten von hybriden Brennstoffzellenantriebssystemen: parallel und seriell.

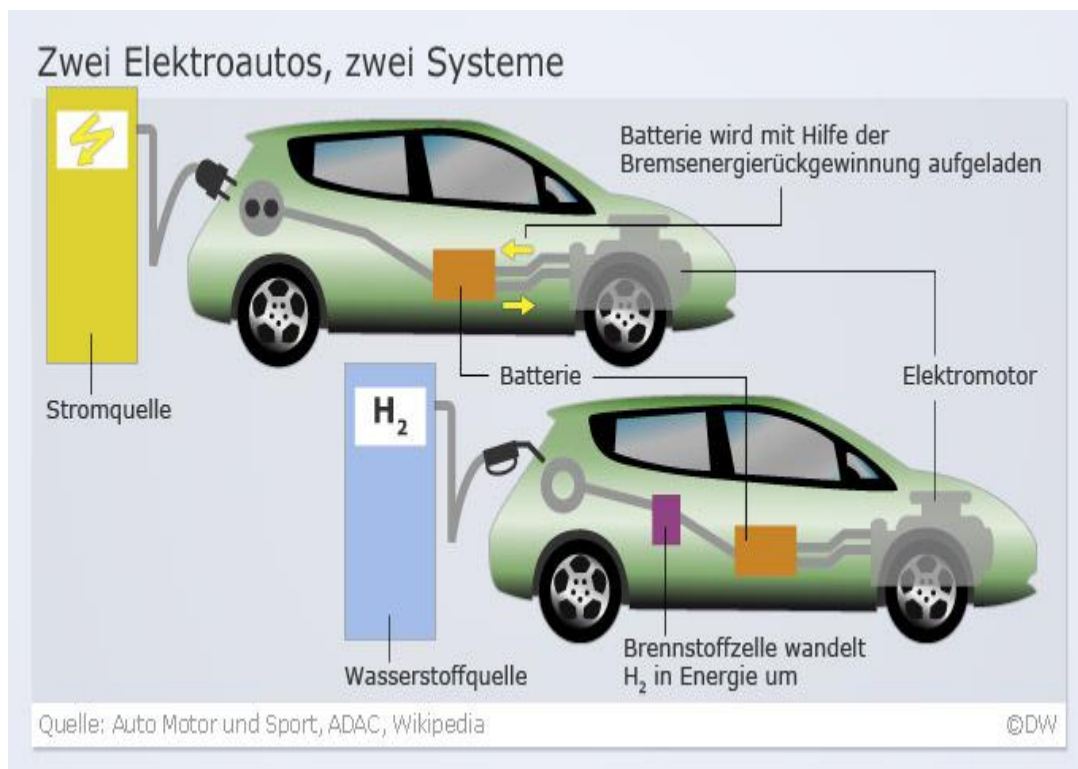


Abbildung 2-5: Brennstoffzellen-Pkw und Batterieelektrische Autos fahren beide mit Elektromotoren [10]

Um den Normalbetrieb der PEMFC-Gruppe zu gewährleisten, ist der im FCEV eingesetzte Brennstoffzellenmotor neben der PEMFC-Gruppe als Kern auch mit einem Wasserstoffversorgungssystem, einem Sauerstoffversorgungssystem, einem Gasbefeuchtungssystem ausgestattet equipped, ein Reaktionsprodukt-Verarbeitungssystem und ein Kühlsystem und ein elektrisches Energieumwandlungssystem usw. Nur wenn diese Hilfssysteme richtig aufeinander abgestimmt sind und normal betrieben werden, kann der Brennstoffzellenmotor normal arbeiten. Wasserstoffversorgungs-, Management- und Rückgewinnungssystem. Gasförmige Wasserstoffspeicher werden in der Regel mit Hochdruckgasflaschen beladen. Die spezifische Energie von flüssigem Wasserstoff ist zwar höher als die von gasförmigem Wasserstoff, da flüssiger Wasserstoff sich im Hochdruckzustand befindet, muss er jedoch nicht nur in Hochdruck-Gasflaschen gespeichert werden, sondern auch eine Niedertemperatur-Isolierung zur Aufrechterhaltung die niedrige Temperatur Das Niedertemperatur-Isoliergerät ist ein komplexes System. Sauerstoffversorgungs- und -managementsystem. Die Sauerstoffquelle stellt die Gewinnung von Sauerstoff aus der Luft oder die Gewinnung von Sauerstoff aus dem Sauerstofftank dar. Die Luft benötigt einen Kompressor, um den Druck zu erhöhen, um die Reaktionsgeschwindigkeit der Brennstoffzelle zu erhöhen. Wasserkreislaufsystem. Der Brennstoffzellenmotor erzeugt während des Reaktionsprozesses Wasser und Wärme. Das bei der Reaktion entstehende Wasser und die Wärme werden durch Kondensatoren, Gas-Wasser-Abscheider und Wasserpumpen im Wasserkreislauf aufbereitet. Ein Teil des Wassers kann für Luft verwendet werden Befeuchtung. Power-Management-System. Die

Brennstoffzelle erzeugt Gleichstrom, der über einen DC/DC-Wandler geregelt werden muss, bei einem Antrieb mit Wechselstrommotor wird zusätzlich ein Wechselrichter benötigt, um den Gleichstrom in dreiphasigen Wechselstrom umzuwandeln.

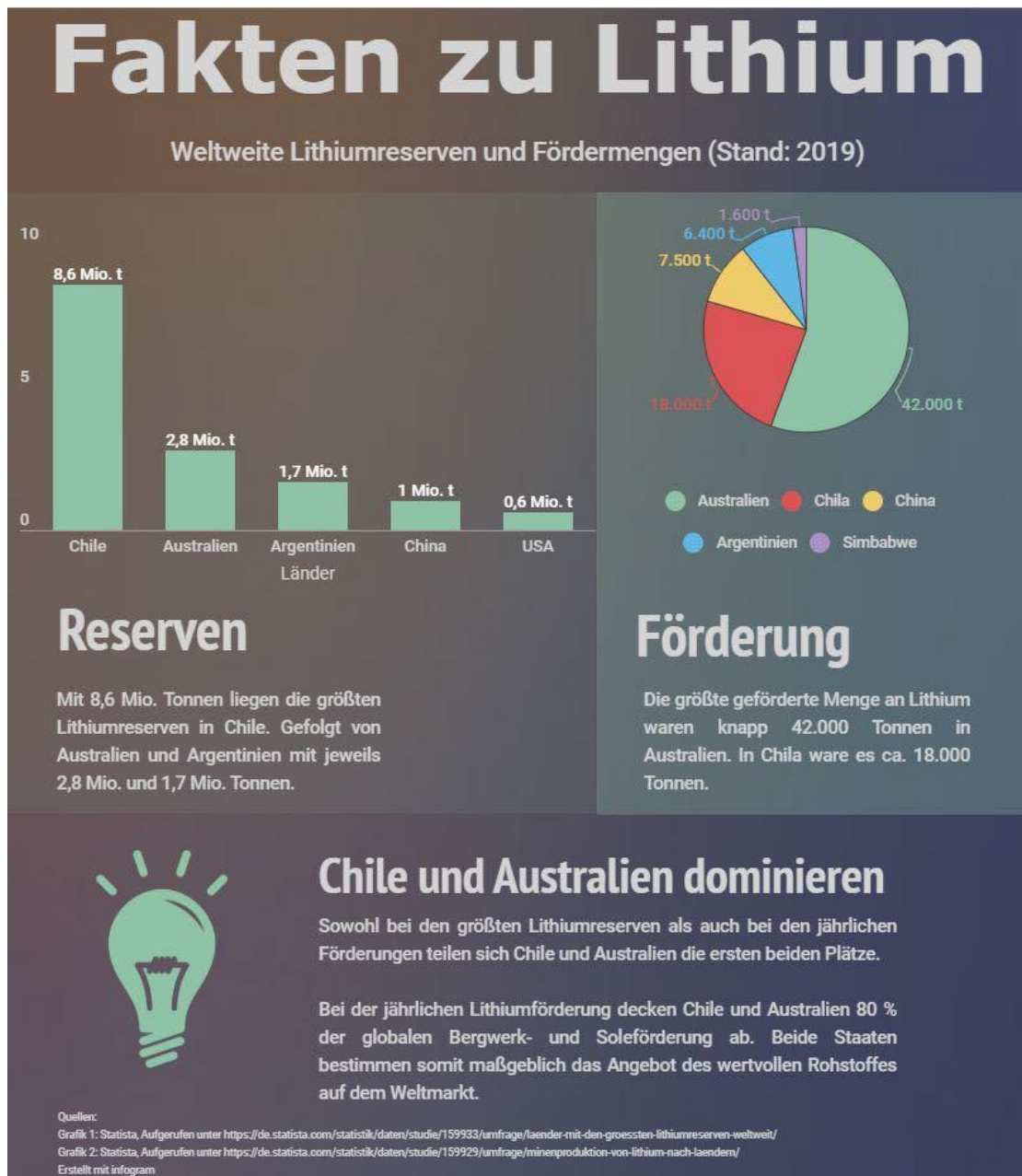


Abbildung 2-6: Elektroauto Batterie: Lithiumabbau in der Wüste [11]

Bei verschiedenen Arten von Elektrofahrzeugen gibt es leichte Unterschiede. In einem reinen Elektrofahrzeug, das nur mit einer Batterie ausgestattet ist, ist die Batterie die einzige Energiequelle für das Antriebssystem des Fahrzeugs. In einem Hybridfahrzeug, das mit einem herkömmlichen Motor (oder einer Brennstoffzelle) und einer Batterie ausgestattet ist, kann die Batterie nicht nur die Rolle der Hauptenergiequelle des Fahrzeugantriebssystems spielen, sondern auch als Hilfsenergiequelle fungieren. Es ist zu erkennen, dass die Batterie bei niedriger Geschwindigkeit und beim Anfahren die Rolle der Hauptstromquelle des

Pkw-Antriebssystem spielt, beim Beschleunigen unter Vollast als Hilfsenergiequelle fungiert, beim Fahren oder Verzögern oder Bremsen wirkt sie als Energiespeicher. Charakter.

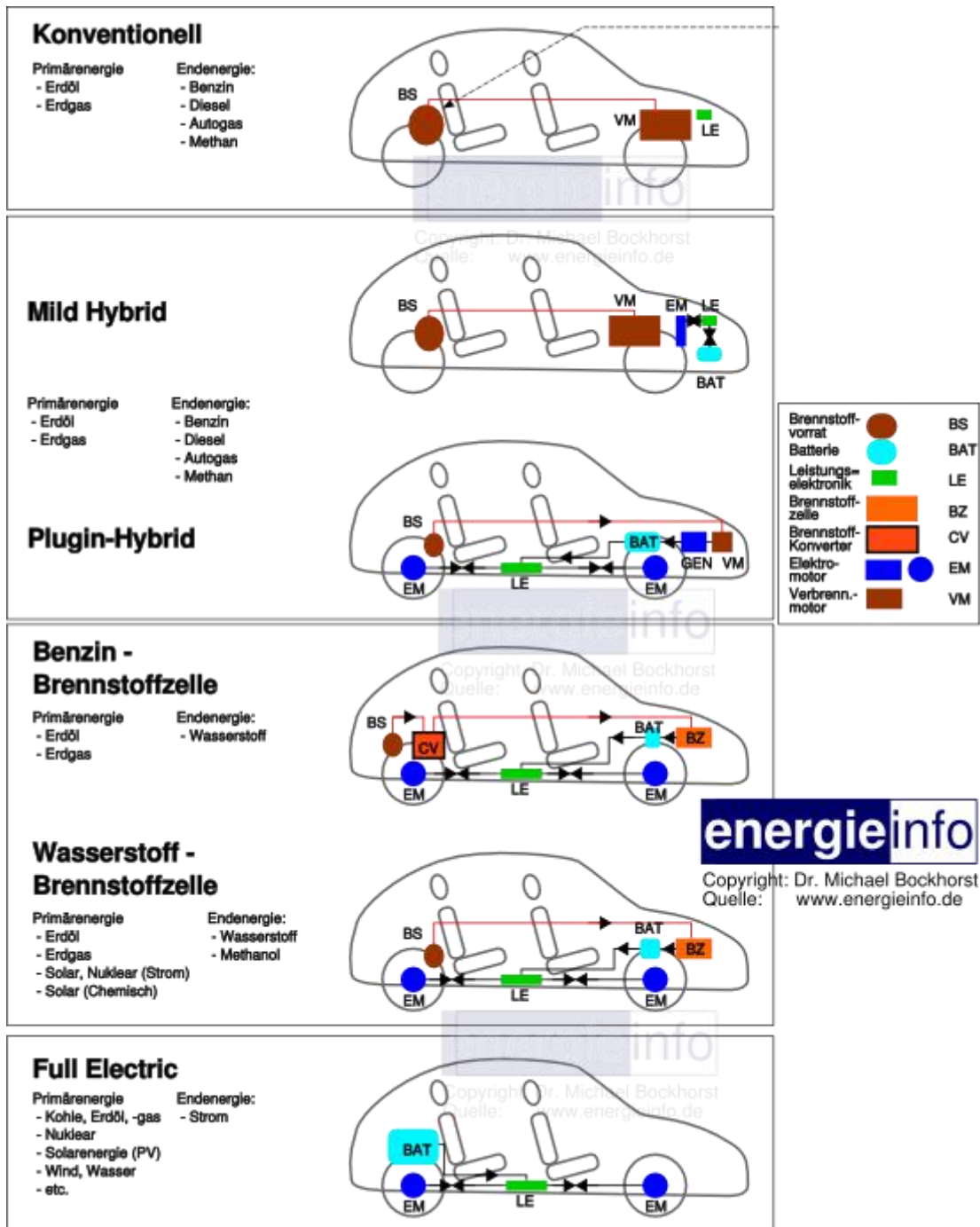


Abbildung 2-7: Unterschiedliche Konzepte für die zumindest teilweise elektrische Fortbewegung bei Pkw [12]

In einer Brennstoffzelle wird der Brennstoff an der Anode oxidiert und das Oxidationsmittel an der Kathode reduziert. Wird der Anode (dh der negativen Elektrode des externen Kreislaufs, auch Brennstoffelektrode genannt) kontinuierlich gasförmiger Brennstoff (Wasserstoff) zugeführt, und der Kathode (dh der positiven Elektrode des externer Stromkreis, auch Lufterlektrode genannt),

dann kann die elektrochemische Reaktion kontinuierlich an der Elektrode ablaufen und elektrischen Strom erzeugen.

Es ist ersichtlich, dass sich die Brennstoffzelle von der herkömmlichen Batterie dadurch unterscheidet, dass ihr Brennstoff und ihr Oxidationsmittel nicht in der Batterie, sondern in einem Speichertank außerhalb der Batterie gespeichert werden. Wenn es arbeitet (Strom ausgibt und Arbeit verrichtet), muss es kontinuierlich Kraftstoff und Oxidationsmittel in die Batterie einspritzen und gleichzeitig die Reaktionsprodukte entladen. Daher ähnelt er in Bezug auf den Arbeitsmodus einem herkömmlichen Benzin- oder Dieselmotor. Da der Brennstoff während des Betriebs der Brennstoffzelle kontinuierlich Brennstoff und Oxidationsmittel zugeführt werden, sind sowohl Brennstoff als auch Oxidationsmittel von der Brennstoffzelle flüssig (gasförmig oder flüssig). Die am häufigsten verwendeten Brennstoffe sind reiner Wasserstoff, verschiedene wasserstoffreiche Gase (wie reformiertes Gas) und bestimmte Flüssigkeiten (wie wässrige Methanollösung).

Die am häufigsten verwendeten Oxidationsmittel sind reiner Sauerstoff, gereinigte Luft und andere Gase und bestimmte Flüssigkeiten (wie z. B. Peroxid-Wässrige Lösungen von Wasserstoff und Salpetersäure usw.). Die Funktion der Brennstoffzellenanode besteht darin, eine gemeinsame Grenzfläche zwischen Brennstoff und Elektrolyt bereitzustellen und die Oxidation des Brennstoffs zu katalysieren, gleichzeitig werden die bei der Reaktion erzeugten Elektronen an den externen Kreislauf oder zuerst an die Kollektorplatte und dann zum externen Kreislauf. Die Rolle der Kathode (Sauerstoffelektrode) besteht darin, eine gemeinsame Grenzfläche für Sauerstoff und Elektrolyt bereitzustellen, die Sauerstoffreduktion zu katalysieren und Elektronen vom externen Kreislauf zum Reaktionsort der Sauerstoffelektrode zu transportieren. Da die meisten Reaktionen, die an den Elektroden ablaufen, Mehrphasen-Grenzflächenreaktionen sind, verwenden die Elektroden zur Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit im Allgemeinen poröse Materialien und sind mit Elektrokatalysatoren beschichtet.

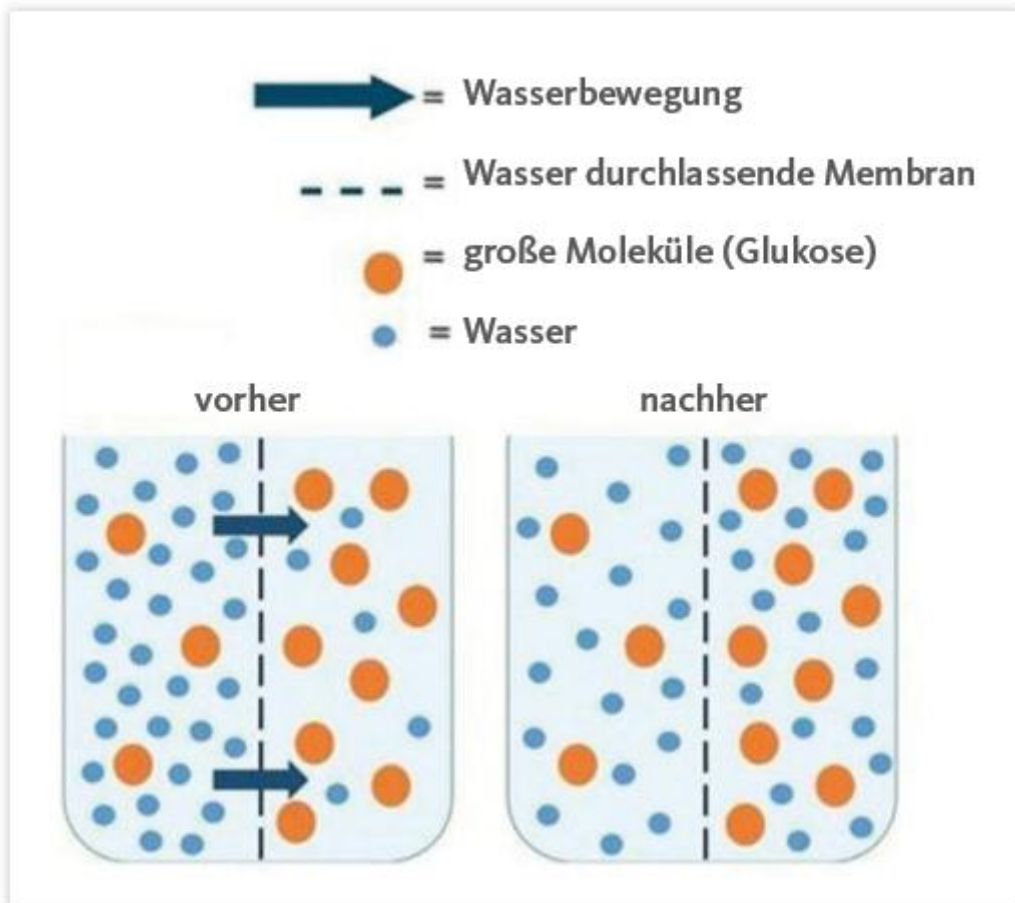


Abbildung 2-8: Das Prinzip der Osmose [13]

Die Rolle des Elektrolyten besteht darin, die bei der Elektrodenreaktion erzeugten Ionen zwischen der Brennstoffelektrode und der Sauerstoffelektrode zu transportieren und den direkten Elektronentransfer zwischen den Elektroden zu verhindern. Die Funktion des Diaphragmas besteht darin, Ionen zu leiten, die direkte Übertragung von Elektronen zwischen den Elektroden zu verhindern und das Oxidationsmittel und das Reduktionsmittel zu trennen. Daher muss das Diaphragma gegenüber Elektrolytkorrosion und Isolierung beständig sein und eine gute Benetzungsbeständigkeit aufweisen. Ein Batteriepack für ein Elektrofahrzeug besteht aus mehreren in Reihe gestapelten Batterien. Ein typischer Akku hat ungefähr viele Akkus. Bei Lithium-Ionen-Akkus, die auf 4,2 V aufgeladen sind, behandelt das Autostromsystem den Akku wie eine einzelne Hochspannungsbatterie, lädt und entlädt er jedoch jedes Mal den gesamten Akku, aber die System der Zustand jeder Batterie muss unabhängig betrachtet werden.

Wenn die Kapazität eines Akkus im Akkupack etwas geringer ist als die der anderen Akkus, weicht sein Ladezustand nach mehreren Lade-/Entladezyklen allmählich von den anderen Akkus ab. Wenn der Ladezustand dieses Akkus nicht regelmäßig mit anderen Akkus ausgeglichen wird, geht er schließlich in einen Tiefentladezustand über, der Schäden und schließlich einen Ausfall des Akkus verursacht. Um dies zu verhindern, muss die Spannung jeder Batterie überwacht werden, um den Ladezustand zu bestimmen. Außerdem muss eine Vorrichtung

vorhanden sein, die es ermöglicht, die Batterien einzeln zu laden oder zu entladen, um den Ladezustand dieser Batterien auszugleichen. Ein wichtiger Aspekt bei Überwachungssystemen für Batteriepakete ist die Kommunikationsschnittstelle. Was die Kommunikation innerhalb der PC-Platine betrifft, stellen die häufig verwendeten Optionen den seriellen Peripherieschnittstellenbus dar. Der Kommunikationsaufwand jedes Busses ist sehr gering, was für störungsarme Umgebungen geeignet ist. Eine weitere Option stellt der Controller-Area-Network-Bus dar. Diese Art von Bus ist in Automobilanwendungen weit verbreitet. Der Bus ist sehr gut mit Fehlererkennungs- und Fehlertoleranzeigenschaften, aber sein Kommunikationsaufwand ist hoch und die Materialkosten sind ebenfalls hoch. Obwohl sich die Verbindung vom Batteriesystem zum Haupt-CAN-Bus des Autos lohnt, bietet die Verwendung von SPI- oder I2C-Kommunikation innerhalb des Batteriepacks Vorteile. Als Energieversorgungsgerät für Elektrofahrzeuge umfasst das Power Battery System mehrere Disziplinen und Industriebereiche wie Werkstoffe, Chemie, Mechanik, Thermodynamik, Mechanik, Elektrizität, Systeme und Steuerung Wärmemanagementtechnik, Energiemanagementtechnik und Sicherheitsmanagementtechnik usw. Gegenwärtig sind Schlüsselindikatoren wie Energiedichte, Lebensdauer, Sicherheit und Kosten von Strombatterien zu wichtigen Faktoren geworden, die die großflächige Industrialisierung von Elektrofahrzeugen einschränken.



Abbildung 2-9: Ladestapel für Elektrofahrzeugbatterien [14]

2.2 Vorteile von Elektrofahrzeugbatterien

Batterien für Elektrofahrzeuge stellen einen der Schlüsselfaktoren bei der Entwicklung von Elektrofahrzeugen dar. Derzeit verwenden Batterien für neue Energiefahrzeuge hauptsächlich Lithiumbatterien, die klein, leicht und hoch in der Arbeitsspannung (mehr als Nickel) sind. Wasserstoff-Power-Batterien und Blei-Säure-Batterien), Cadmium-Power-Batterie 3 mal), lange Lebensdauer, viele Zyklen, kein Memory-Effekt, geringe Selbstentladung, keine Umweltbelastung und gute Sicherheitsleistung. Zu den Lithium-Power-Batterien zählen hauptsächlich Lithium-Manganat-Power-Batterien, Lithium-Eisen-Phosphat-Power-Batterien und Lithium-Power-Batterien aus ternären Materialien, wobei die beiden letzteren eine längere Lebensdauer und höhere Sicherheitsleistung aufweisen.

Unterschiedliche Typen von Power-Batterien haben unterschiedliche Ladeigenschaften. Bei gleicher Nennspannung des Power-Batterie-Systems variiert die maximale Ladespannung je nach Batterietyp und -aufbau. Stromversorgung Batterie. Unterschiedliche Typen von Leistungsbatterien haben auch unterschiedliche Ladeverfahren und Ladesteuerungsstrategien, und je nach den Eigenschaften der Leistungsbatterien sollten unterschiedliche Ladeverfahren angewendet werden. Unterschiedliche Betriebsmodi von Elektrofahrzeugen haben unterschiedliche Anforderungen an die Ladezeit und unterschiedliche Ladezeiten erfordern unterschiedliche Lademethoden. Benötigt das Elektrofahrzeug keine lange Ladezeit, kann es während der Stillstandszeit regelmäßig geladen werden, um die Reichweite des Elektrofahrzeugs zu erhöhen, bei dringenden Ladezeiten sind Schnelllade- oder Powerbatterien sowie der schnelle Austausch von Teams realisiert rechtzeitigen Nachschub Elektrische Energie.

Die Lade- und Entladeeffizienz der Leistungsbatterie wird durch Umgebungsbedingungen wie den Ladeort, insbesondere die Umgebungstemperatur, beeinflusst. Bei normaler Temperatur hat die Power-Batterie eine starke Fähigkeit, das Aufladen zu akzeptieren; wenn die Umgebungstemperatur sinkt, nimmt ihre Fähigkeit, das Aufladen zu akzeptieren, allmählich ab. Daher steigt mit sinkender Umgebungstemperatur der Strombedarf der Ladestation. Daher muss beim Bau einer Ladestation sichergestellt werden, dass die Umgebung nicht durch vom Menschen verursachte Temperaturbedingungen beeinflusst wird.

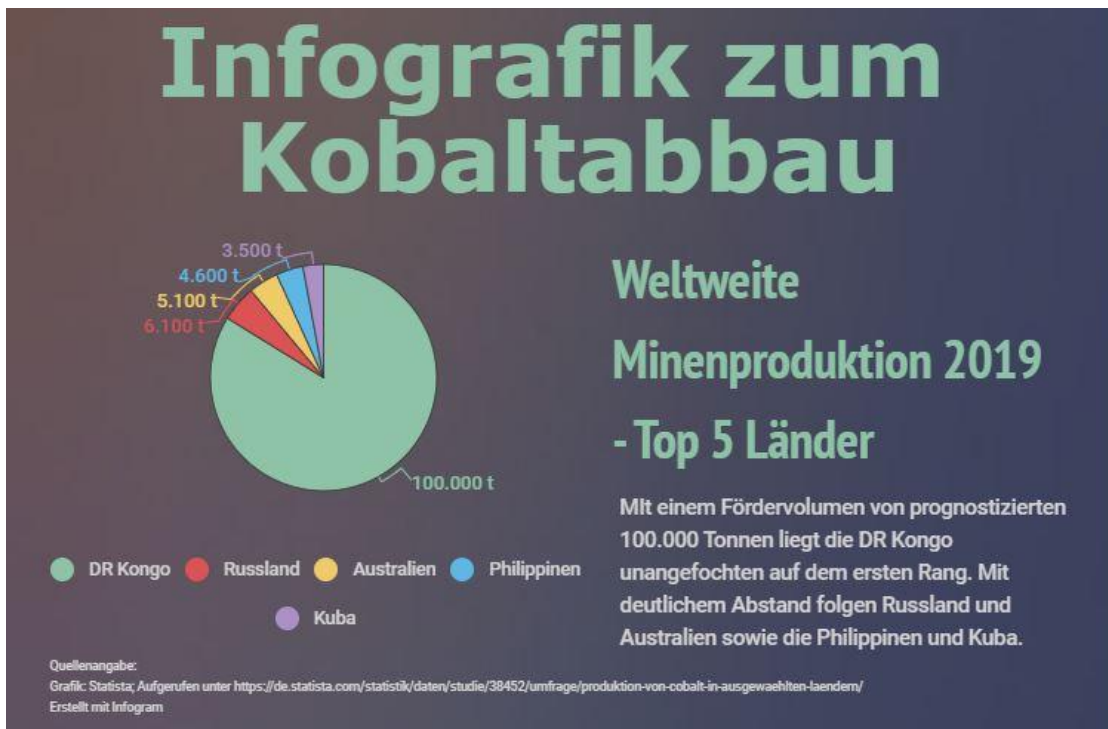


Abbildung 2-10 : Grundsätzlich wird beim Kobaltabbau zwischen zwei verschiedenen Fördermethoden unterschieden[15]

Aus technologischer und industrieller Sicht ist Japan nach wie vor führend in der Batterietechnologie, während Südkorea Japan überholt und den ersten Marktanteil belegt. Was die Weltleistungsbatterietechnologie betrifft, so müssen die Leistungsbatteriezellen und -module zwar die Sicherheitsanforderungen erfüllen, die Sicherheit des Leistungsbatteriesystems muss jedoch weiter überprüft und verbessert werden. Nachholbedarf bei der Einheit und Konsistenz von Power-Batterie-Produkten, Systemintegrationstechnologie und Produktionsautomatisierung.

Verschiedene Typen von Leistungsbatterien haben unterschiedliche Ladeigenschaften, die sich hauptsächlich in Parametern wie maximal akzeptablem Ladestrom, maximaler Ladespannung, Lade-/ Entladerate, Lade-/Entlade-Endspannung, Zykluslebensdauer und Ladeerhaltungsvermögen manifestieren. Je höher der Ladestrom und je höher die Ladespannung, desto höher ist der Strombedarf für unabhängige Ladegeräte. Die Ladeleistung von Lithium-Power-Batterien wird hauptsächlich von Faktoren wie Ladestrom, Gesundheitszustand (SOH), Gesundheitszustand (SOH), Ladezustand (SOC) und Zykluszeiten beeinflusst.

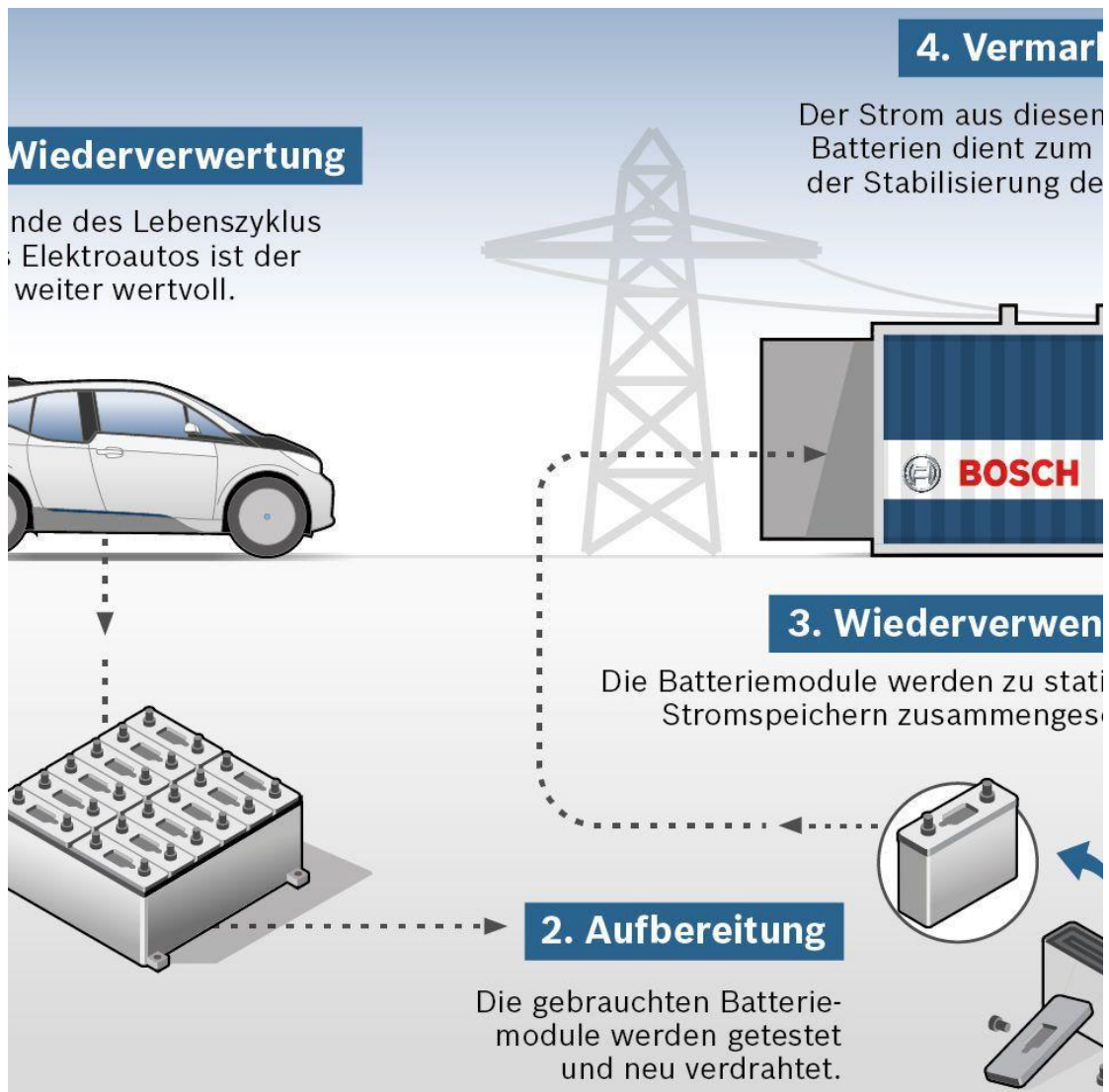


Abbildung 2-11: Die Zukunft der Elektroautobatterien [16]

3 Anwendungsstatus der neuen Batterie-Technologie für Elektrofahrzeuge

Elektrofahrzeuge sind schadstofffrei und ihre Energiekonfigurationsänderungen können von Fahrzeugen modifiziert werden. Sie haben geräuscharme Fahrzeuge und eine höhere Energieumwandlungseffizienz. Darüber hinaus bieten sie die Vorteile einer neuen Generation des Umweltschutzes, einfachen Aufbaus, geringeren Betriebskosten und höherer Sicherheit und werden zu einem neuen Trend in der Entwicklung heutiger Automobile. Die größte Einschränkung der Entwicklung von Elektrofahrzeugen liegt jedoch in ihren Batterien und anderen Batterien. Batterien sind zur Energiequelle für Elektrofahrzeuge geworden und stellen den Kern der Elektrofahrzeugindustriekette dar. Die Welt fungiert als „Treibstoff“ für traditionelle Batteriefahrzeuge.

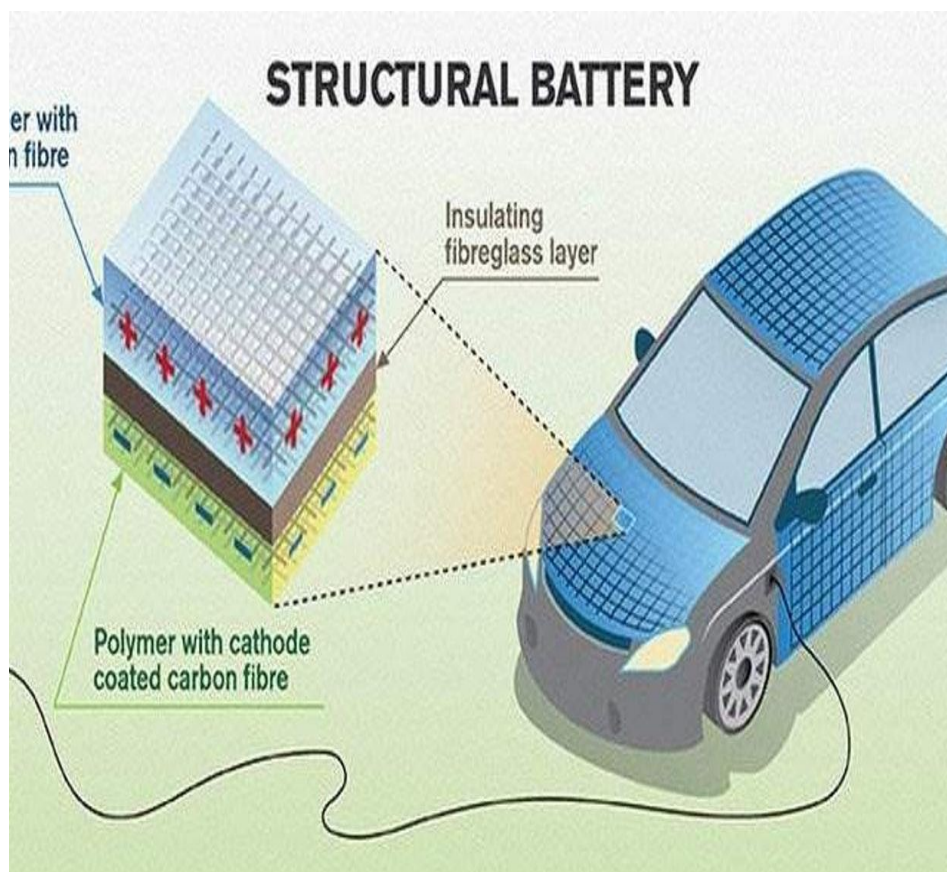


Abbildung 3-1: Bei der strukturellen Batterie dient der Werkstoff der Karosserie als Energiespeicher [17]

Brennstoffzellen zeichnen sich durch hohe Effizienz, Sauberkeit und erneuerbare Energietechnologie aus: leises Arbeiten, schnelle Startleistung, hohe spezifische Leistung, einfache Ausgangsleistung und andere Elektrofahrzeuge und Brennstoffzellenfahrzeuge wie Vollelektrofahrzeuge und Zweizellen-Hybridfahrzeuge. Und die Vorteile von langer Brennstoffzelle und hoher Leistung. Reiner Wasserstoff,

Methanol, Ethanol, Erdgas Benzin Benzinkraftstoff. Reiner Wasserstoff ist ein Kraftstoff, kann null Emissionen, Kraftstoffauffüllung, einen schnellen thermischen Motorprozess, keine Begrenzung des thermischen Zyklus erreichen, so dass die Energieumwandlungseffizienz hoch ist, die das 2- bis 3-fache der normalen Helligkeit beträgt.



Abbildung 3-2: Wie groß muss die Batterie für mein Elektroauto sein [18]

Die anfängliche Brennstoffzellentechnologie für Kraftfahrzeuge wurde in Bezug auf die Leistungsanforderungen von Kraftfahrzeugen verstanden, und mit den Erwartungen der Kommerzialisierung wurden Kosten, Lebensdauer und Wasserstoffquellenprobleme allmählich zu Bedenken. Aber kurzfristig werden Brennstoffzellen-Fahrzeuge preislich mit Autos konkurrieren. Andere Brennstoffzellen von Brennstoffzellen konzentrieren sich hauptsächlich auf die Bereiche Brennstoffzellen, Beschichtungen, Brennstoffe und Architektur. Die beschleunigte Entwicklung von Oberflächenoxid-Brennstoffzellen wird sicherlich die weltweite Perspektive der Energieentwicklung sein. [19]

Solarzellen – die erneuerbare, unreine Energie Solarenergie ist sauber, umweltverschmutzend, leicht zu beziehen, hat jedoch regionale Eigenschaften, gleichzeitig niedrige Solarenergie und Zeiteigenschaften, Solarenergiedichte, niedrige Umwandlungseffizienz (20%) , und hohe Kosten, was bedeutet, dass Solarzellen Autos nicht weit erreichen können. Solarzellen haben sich zur ersten Stromquelle für den Automobil- und Automobilkontakt entwickelt und werden derzeit hauptsächlich in Automobil-Solarrennen und Kurzstrecken-Elektrofahrzeugen eingesetzt. Die Leistung der Solarenergie ist im Allgemeinen gering, und es gibt noch viele Autos (200 Kilometer) Das Potenzial für Autos ist gering Die beiden Anwendungstechnologien der Solarenergie im Auto konzentrieren sich auf die Hauptaspekte des Autos: zum Fahren werden Kraft und wird zu einem Autozubehör Die zukünftige Energieentwicklungsrichtung der Ausrüstung

ist die Hilfsenergiequelle von Elektrofahrzeugen. Chemische Batterie – die am häufigsten verwendete Strombatterie Während der gesamten Entwicklung von Elektrofahrzeugbatterien hatte die Herstellung chemischer Batterien einen großen Einfluss und wurde kommerzialisiert. Es ist die am weitesten verbreitete Batterie für Elektrofahrzeuge. Dazu gehören hauptsächlich Blei-Säure-Autobatterien, Nickel-Metall-Batterien und Lithium-Ionen-Batterien.



Abbildung 3-3: E-Auto Batterie: Funktion, Kosten, Pflege [20]

Blei-Säure-Batterien Blei-Säure-Batterien wurden nicht als Startstromquelle für Autos angesehen und später zu Batterien für Elektrofahrzeuge entwickelt. Ist sie aufgrund ihrer ausgereiften Technologie und Preisproblematik die am weitesten verbreitete Säurebatterie im Automobilbereich? Bleibatterien sind von großer Bedeutung. Leichte Verfügbarkeit der Rohstoffe, genauer Preis usw., es gibt einige Widersprüche im Vergleich zum Strombedarf, dass die Leistung grundsätzlich verfügbar ist: Einerseits ist sie niedriger als die Energie und kann mit einer einzigen Ladung geschätzt werden. Blei-Säure-Batterien werden auch in Zukunft die Energiequelle für Touristenfahrzeuge, Elektrostapler und einige Kurzstreckenbusse sein. Eine neue Generation neuer Technologie, die von Elektrofahrzeugen übernommen wird. Ventilgeregelte versiegelte Blei-Säure-Batterien sind wartungsfrei, tiefentladen und recycelbar. [21]

Aufgrund der hohen Dichte von metallischem Blei bleibt jedoch die fatale Schwäche der geringen spezifischen Energie bestehen, die in Blei-Hybridfahrzeugen Anwendung findet, jedoch schwer in schweren Hybridfahrzeugen oder reinen Elektrofahrzeugen einsetzbar ist. Zu den fortschrittlichen Batterie-Säure-Elektrofahrzeugen, die derzeit entwickelt werden, gehören: horizontale Blei-Säure-Batterien, bipolare leuchtmitternde Blei-Säure-Batterien und rollenförmiges Blei-Säure-Batterie-Recycling.

Batterie und wiederaufladbarer Ni-MH-Akku. Nickel-Akkus haben im Vergleich zu Bleiakkus eine stärkere Akkukapazität und Vorteile in Bezug auf die Lebensdauer und können schnell aufgeladen werden. Aufgrund von Umweltverschmutzungsbeschränkungen, der Zunahme von Nickelbatterien, Säurebatterien und batterieloser Entwicklung. Die Batterie ist eine grüne Nickel-Metall-Batterie. Im Vergleich zur Batteriegröße der Batterie verdoppelt sich die Batteriekapazität, die Kapazität verdoppelt sich, die Lade-Entlade-Zykluslebensdauer wird verlängert und der Memory-Effekt, Geeignet für Elektrofahrzeuge. Strombatterien sind die erste Wahl für kurz- und mittelfristige Elektrofahrzeuge, aber der Preis ist noch hoch und die Kapazität gering. Insbesondere bei Hoch- und Tiefentladungen haben die große Kapazitäts- und Spannungsdifferenz zwischen Batterien, die hohe Entladerate, das unbegrenzte Leistungsniveau und der tatsächliche Bedarf sowie andere Probleme die breite Anwendung von Wasserstoffbatterien in Elektrofahrzeugen beeinflusst. Lithium-Ionen-Batterie. Lithiumbatterien erschienen erstmals 1970 und wurden 1970 in die Praxis umgesetzt. In den 1980er Jahren gab es viele Möglichkeiten, später Lithium-Ionen-Batterien zu untersuchen. Die von der Batterie im Jahr 1990 hergestellte hochaufladbare Wasserstoffbatterie kann mehr Energie und Energie speichern, hat eine längere Lebensdauer als die Batterie, hat weniger Selbstentladung, hat keinen Gedächtnisverlust und keine Umweltverschmutzung Forschung, die sich hauptsächlich auf große Kapazität und lange Drei Aspekte des Lebens und der langen Lebensdauer konzentriert. Die derzeit am weitesten verbreitete Lithium-Ionen-Batterie in Elektrofahrzeugen ist die Lithium-Eisen-Phosphat-Batterie, die aufgrund ihrer besseren thermischen Stabilität und Sicherheit sowie des relativ sicheren Preises zur ersten Wahl für kleine Elektrofahrzeuge und Plug-in-Hybridfahrzeuge geworden ist. Nicht zutreffend Reine Elektrofahrzeuge im großen Maßstab; Lithium-Kobalt-Oxid- und Lithium-Mangan-Oxid-Batterien haben relativ geringe attraktive Vorteile in großen Elektrofahrzeugen. Lithium-Ionen-Batterien basieren hauptsächlich auf Pkw-Kapazität und Strombatterien. Power-Lithium-Ionen-Batterien haben weitere Probeproduktions- und Probeproduktionsstufen. Es gibt immer noch Probleme mit der Leistung von Lithium-Autobatterien in Elektroautobatterien, hauptsächlich aufgrund verschiedener Einschränkungen, einschließlich der Sicherheit von Lithium-Ionen-Batterien, Zyklenlebensdauer, Kosten, Betriebstemperatur und sofort einsatzbarem Batteriemanagementsystem Einige der Technologien sind unvollkommen, wie zum Beispiel die Ausgleichladetechnologie, die ebenfalls Lithium-Ionen ist.

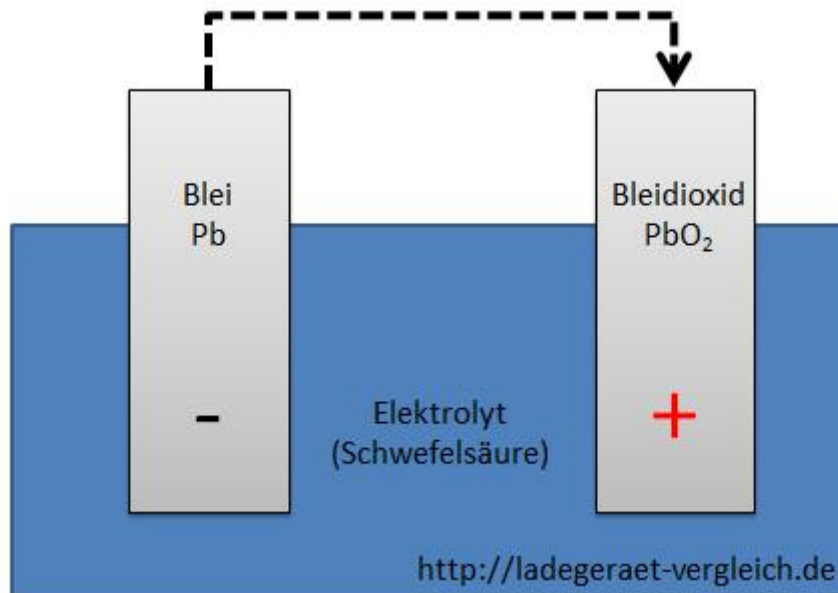


Abbildung 3-4: Schematischer Aufbau Nassbatterie / Bleibatterie Blei (Pb) bzw. Bleidioxid (PbO₂) und Schwefelsäure H₂SO₄ [22]

Die Grundleistung von Blei-Säure-Batterien, Nickel-Metallhydrid-Batterien, Lithium-Ionen-Batterien (Lithium-Ionen-Batterien und Lithium-Kobalt-Batterien) Ja, Lithium-Ionen-Batterien und Lithium-Polymer-Batterien sind neben Preis und Sicherheit definitiv die Zukunft in punkto Preis und Sicherheit Der Stand der Entwicklung wird sich in den zukünftigen Entwicklungs- und Anwendungsfeldern weiterentwickeln. Der Preisvorteil von Blei-Säure-Batterien scheint etwas kurz zu sein, und leichte Hybrid- oder Elektrofahrzeuge nehmen immer noch einen Platz ein; Ni-MH-Batterien werden in der Übergangsphase des Stroms verwendet, aber sie sind immer noch der kritischste Strom Batterie kurz- bis mittelfristig; Lithiumbatterien sind derzeit in Elektrofahrzeugen eine wichtige Position und werden zum vielversprechendsten Mainstream von Elektrofahrzeugbatterien. Der Preis und die Sicherheit von Lithium-Ionen-Batterien in der Zukunft sind die wichtigsten Vergleiche von Lithium-Ionen-Batterien. Es hat auch große Vorteile, bereits Nano-Kohlefaser-Kondensatorbatterie Nano-Kohlefaser-Notebook.

Es gibt Quantengrößeneffekte, kleine Größeneffekte, Oberflächeneffekte und makroskopische Quanteneffekte. Es hat das Verhältnis, hohe Aktivitäts- und Alterungsrate, hohe Verlustrate und hohe Diffusionsrate. Gelegentlich ist die Strömung zu groß und auch die Stromdichte geringer. Daher kann die daraus hergestellte negative Platte einen großen Lade- und Entladestrom durchlassen, ohne eine thermische Beschleunigung zu erzeugen, wodurch die Ladezeit stark beschleunigt wird. Modus niedrige Strom- und Niederspannungsentladung. Nehmen Sie Kontakt mit den Vorteilen auf. Es ist die Zukunft der Elektrobatterien für Elektrofahrzeuge.

Super-Elektrofahrzeuge haben eine lange Lebensdauer, eine gute Leistungsdichte, eine hohe Energieeffizienz, eine schnelle Ladegeschwindigkeit, einen kleinen und großen Strom, eine geringe Genauigkeit, einen weiten Betriebstemperaturbereich (-40~70 °C) und eine sehr hohe Energierückgewinnungsrate bei verschiedenen Energiefahrzeugen gibt es drei Möglichkeiten, Super-Elektrofahrzeuge zu nutzen: reine Elektrofahrzeuge mit

Super-Super-Elektrofahrzeugen als einzige Energiequelle; Super-Elektrofahrzeuge und andere Elektrofahrzeuge werden von vollelektrischen Fahrzeugen genutzt; Super-Elektrofahrzeuge werden verwendet; Super-Elektrofahrzeuge und andere Methoden sind kraftstoffbetrieben In der jüngsten Forschung zu hybriden Stromquellen für Automobile muss die Superlösung zwei Schlüsselprobleme lösen: Spannungsausgleich mit niedriger Dichte.

Ein Elektroauto mit Super-Superenergie kann mit einer einzigen Ladung 20 Kilometer lang geladen werden, die Ladezeit beträgt 12 bis 15 Minuten (3 bis 5 Minuten). Was die aktuelle Technologie betrifft, ist die Super-Super-Zusatzladung mit einer einzigen Ladung kurz, und reine Elektrofahrzeuge sind die einzige Stromquelle, die in anderen Aspekten weit verbreitet ist. Es ist bekannt, dass die Eigenschaften von Superleistungsspeichervorrichtungen besser für Hybridfahrzeuge und Hybridtechnologie geeignet sind. Darüber hinaus ist aufgrund der niedrigen Temperaturleistung des Autos selbst seine Anwendung im Norden.

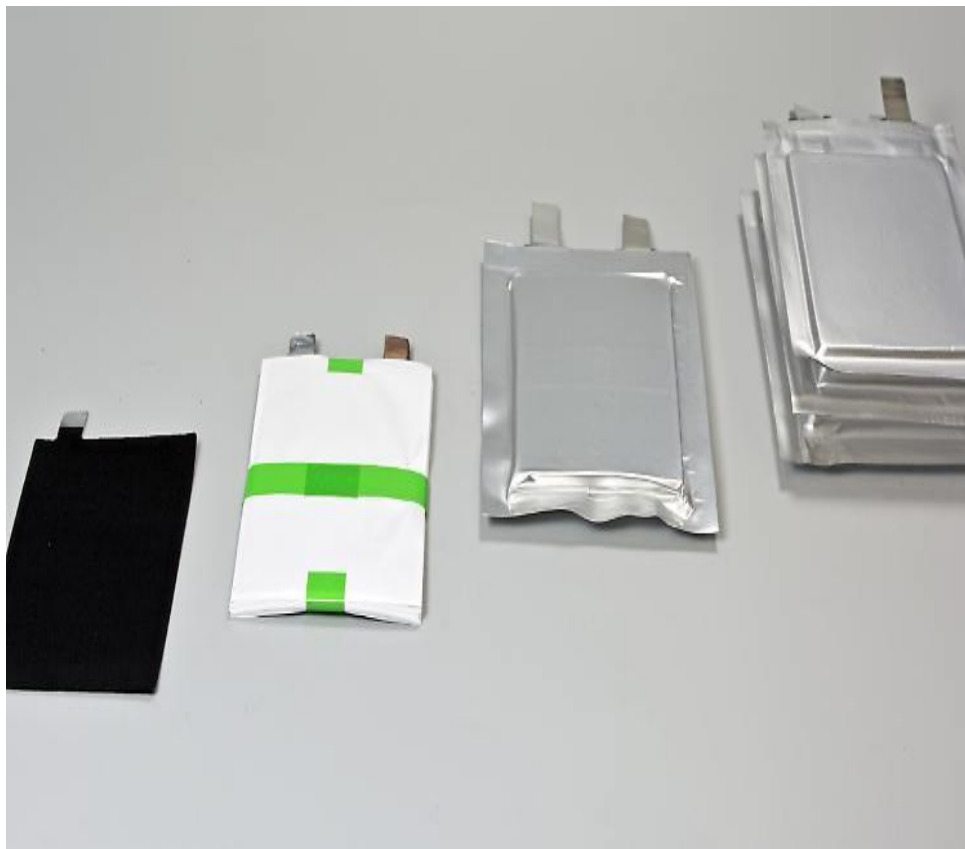


Abbildung 3-5: Neue Super-Batterie verwertet Abfallprodukt [23]

Das Funktionsprinzip einer Batterie ähnelt dem einer Lithium-Ionen-Batterie, daher hat eine Lithium-Ionen-Batterie ein ähnliches Batteriefunktionsprinzip wie eine Lithium-Ionen-Batterie. "Schaukelstuhl-Kondensator". Seltenerd-Kondensatorbatterien sind Nichtbatterien mit großer Kapazität, übertrafen 2015 den nationalen Entwicklungsplan für Energiebatterien und erzielten neue Durchbrüche in der Forschung zu neuen Energiebatterien. Der tatsächliche Test zeigt, dass der Wagen mit einer einzigen Ladung 400 Kilometer und das Auto 0 Kilometer zu einer Zeit von 80 verbunden werden kann.

Laut verschiedenen Datentests hat die Batteriekapazität keine gewöhnliche Batterie. Bei normaler Temperatur kann die Batterie normal Strom liefern. Die Herstellungskosten können die Lithiumbatterie in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Sicherheit testen. In Bezug auf das Geschlecht stellen Brennstoffzellen die ultimative Lösung für Elektrofahrzeugbatterien dar, aber die kommerziellen Anwendungen von Elektrofahrzeugen sind langfristig. Unter den chemischen Batterien nimmt die Lithiumbatterie der Welt eine wichtige Position in der elektrischen Energie ein, und die Bewegung innerhalb des Anwendungsbereichs hat einen Lernboom ausgelöst. Wird in Zukunft zum vielversprechendsten Teil der Mainstream-Batterie von Elektrofahrzeugen werden; Solarbatterieantrieb kann nicht die Hilfsenergiequelle des ersten Elektrofahrzeugs werden und Super-Elektrofahrzeuge eignen sich besser als Stromquelle für Kurzschlüsse -Entfernung von Elektrofahrzeugen mit fester Entfernung und werden zur Hilfsenergiequelle. Verwenden Sie Geräte in Kombination mit anderen Batterien. Das Aufkommen neuer Energiebatterien, die kürzlich auf den Markt kamen, erfordert die Entwicklung neuer Weltenergiebatterien, um Energiebatterien zu überwinden, die überwunden werden können von Elektrofahrzeugen und stellen die vielversprechendsten und vielversprechendsten Energiebatterien für Elektrofahrzeuge dar. Die kontinuierliche Entwicklung und der Erfolg der neuen Superbatterie.

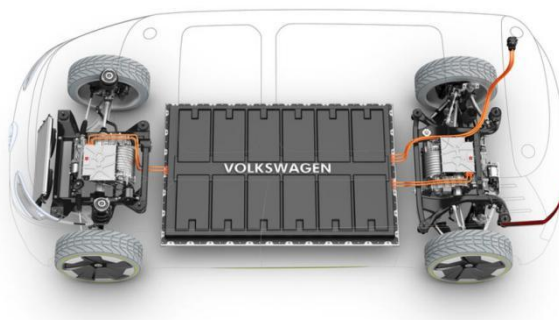


Abbildung 3-6: Deutschlands Autoindustrie diskutiert über leistungsfähigere Akkus, eine eigene Zellfertigung und die Ökobilanz des E-Autos. Wie die Zukunft aussehen könnte.

[24]

3.1 Zunehmend intelligente Methoden zur Herstellung von Batterien

Der Power Battery Pack ist die Kernkomponente eines Elektrofahrzeugs, die elektrische Energie zum Antrieb des Fahrzeugs bereitstellt. Da in Fahrzeugen verwendete Leistungsbatterien in der Regel höhere Spannungspegel benötigen, ist es erforderlich, Dutzende bis Hunderte von Batteriezellen in Reihe zu schalten. Um die sichere Verwendung von Batterien zu gewährleisten und die Batterielebensdauer zu verbessern, ist ein Batteriemanagementsystem erforderlich, das die Statuserkennung, den

Sicherheitsschutz und die Lade- und Entladekontrolle für Batteriezellen durchführt. Außerdem ist es im Allgemeinen notwendig, die Batteriezellen auszugleichen, das heißt, den Lade- und Entladestrom jeder Batteriezelle durch Einstellen einer Bypass-Nebenschlussschleife zu steuern, um die Spannung jeder Batteriezelle konstant zu halten. Um die oben genannten Funktionen zu erreichen, gibt es derzeit zwei weitere gängige Methoden: Zum einen werden die Plus- und Minus-Pole aller Batterien über Drähte mit dem Erkennungskreis verbunden. Außerdem ist es erforderlich, an einigen Batteriezellen Temperatursensoren zu installieren und verbinden Sie die Messsignalleitungen.

Ein Batteriepack für ein Elektrofahrzeug besteht im Allgemeinen aus mindestens etwa hundert Batteriezellen, so dass der gesamte Batteriepack mehr als zweihundert Drähte zum Messen von Signalen benötigt. Um die Länge des Drahtes zu reduzieren und die Zuverlässigkeit des Systems zu verbessern, wird eher das zweite Verfahren verwendet, d. h. die verteilte Struktur. Das verteilte Batteriemanagementsystem umfasst ein zentrales Steuermodul und mehrere verteilte Signalverarbeitungsmodulare.

Das verteilte Signalverarbeitungsmodul verbindet die Messsignalleitungen mehrerer Batteriezellen um sich herum und sendet die Informationen nach der Signalverarbeitung über den Bus an das zentrale Steuermodul. Obwohl dieses verteilte Batteriemanagementsystem die Länge des Kabels reduziert, müssen die Batteriezellen immer noch mit dem verteilten Signalverarbeitungsmodul durch Kabel verbunden werden, und es gibt immer noch eine große Anzahl von Kabeln im Batteriepack. Zudem sind die Messleitungen oft durch Bolzen mit den Batteriepolen verbunden, was die Komplexität der Gruppenarbeit erhöht, und es gibt mehr potentielle Fehlerstellen.

Zusätzlich zur Verwendung einer großen Anzahl von Drähten erfordern die beiden obigen Verfahren auch eine Signalmessschaltung in größerem Maßstab, was auch die Komplexität der Batteriepakete, die Forschungs- und Entwicklungskosten sowie die Produktionskosten erhöht. Außerdem ist das analoge Signal über einen langen Draht mit dem Messkreis verbunden, wodurch das Signal anfälliger für elektromagnetische Störungen wird, was die Messgenauigkeit beeinträchtigt und sogar zu Messfehlern führt. Auf der anderen Seite benötigen Batteriehersteller eine Reihe von Algorithmen, um einige Funktionen zu implementieren, wie z. B. die Schätzung der Batterieleistung anhand von Messergebnissen und die Strombegrenzung, um die sichere Verwendung von Batterien zu gewährleisten.

Die Daten auf Basis von Leistungsschätzungen und Grenzwerten sind jedoch oft für den Batteriehersteller am eindeutigsten, nicht für den Batteriepackhersteller. Batteriehersteller haben die Batteriekenndaten durch wiederholte Experimente und Tests gemeistert. Obwohl Batteriehersteller diese Informationen den Batteriepackherstellern zur Verfügung stellen, werden diese Informationen normalerweise nicht vollständig kommuniziert und ausreichend beachtet.

Zusammenfassung der Erfindung um den Montageraum zu reduzieren und die Entstörung der Signalsammlung zu verbessern, stellt die vorliegende Erfindung ein

intelligentes Batteriesystem bereit. Die von der vorliegenden Erfindung gewählte technische Lösung, um ihre technischen Probleme zu lösen, besteht darin, dass das intelligente Batteriesystem einen Controller und mindestens ein intelligentes Batteriemodul umfasst. Das intelligente Batteriemodul umfasst mindestens eine Batterie und eine Analogsignalerfassungsfunktion, die in der Lage ist, analoge Signale umzuwandeln. Ein Schaltungssystem, das Signale an den Controller sendet und mit ihm kommuniziert, das Schaltungssystem und das intelligente Batteriemodul sind in einem Stück verpackt, und das intelligente Batteriemodul ist kommunikativ mit dem Controller verbunden. Da das Schaltungssystem und das intelligente Batteriemodul in einem Stück verpackt sind, sind sie räumlich benachbart und bei der Montage aneinander befestigt, was den Montageraum verringert und die Entstörungsleistung der Signalerfassung verbessert.

Ferner verwendet die Kommunikationsverbindung zwischen dem intelligenten Batteriemodul und dem Controller das folgende Verfahren:

Die Kommunikation zwischen mehreren intelligenten Batteriemodulen verwendet eine Kettenverbindung, das heißt, ein intelligentes Batteriemodul wird mit den intelligenten Batteriemodulen davor und danach verbunden, und sie sind in Reihe geschaltet, um eine Kette zu bilden. Die Daten werden über die oben erwähnte Kette und schließlich zum Controller weitergegeben, wodurch die Anzahl der Verbindungen in der Batteriebox nach der Gruppe effektiv reduziert wird. Darüber hinaus verwendet die Kommunikationsverbindung zwischen dem intelligenten Batteriemodul und dem Controller die folgenden Methoden: Mehrere intelligente Batteriemodule werden über ihre jeweiligen Kommunikationsschnittstellen an denselben Bus angeschlossen und der Bus ist mit dem Controller verbunden; es kann auch die Menge effektiv reduzieren. Reduzieren der Batterie im Batteriekasten nach der Gruppe Anzahl der Anschlüsse. Ferner ist das intelligente Batteriemodul mit einem Temperatursensor versehen, der Temperatursensor ist über einen Draht mit dem Schaltungssystem verbunden und das Schaltungssystem erhält die Temperaturinformationen des intelligenten Batteriemoduls durch Sammeln des Ausgangswerts des Temperatursensors.

Außerdem ist jede Batterie mit einer Ausgleichsschaltung versehen, und das Schaltungssystem steuert den Schalter der Ausgleichsschaltung und steuert die individuelle Ausgleichung jeder einzelnen Batterie. Ferner ist das Schaltungssystem eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung oder ein programmierbares System, das aus diskreten Komponenten und einem Mikroprozessor besteht, um die Kosten zu senken und es den Batterieherstellern zu ermöglichen, an der Gestaltung des Batteriesteuerungs-systems teilzunehmen. Weiterhin ist eine Anzeigevorrichtung vorgesehen, um den Status der Batterie anzuzeigen.

Audi e-tron Prototyp

Audi e-tron Prototype
Integrierte Crashstruktur der Lithium-Ionen-Batterie
Integrated crash structure of the lithium-ion battery
04/18

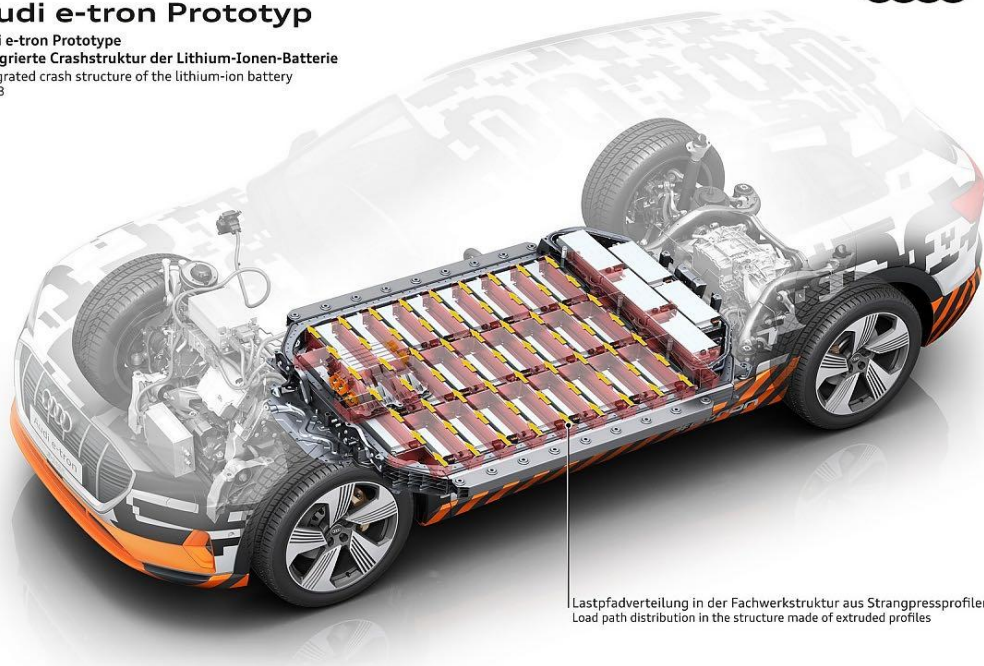


Abbildung 3-7: Die Art von Elektroautobatterien [25]

3.2 Allmählich skalierte Methoden zur Kostenreduzierung

Das Fahrzeugsteuerungssystem besteht aus fünf Hauptteilsystemen: dem Energiemanagementsystem, dem Steuerungssystem für die regenerative Bremsung, dem Steuerungssystem für den Motorantrieb, dem Steuerungssystem für die elektrische Servolenkung und dem Steuerungssystem für den Antriebsstrang.

Lithium-Kobalt-Oxid-Power-Batterie hat die Eigenschaften einer stabilen Struktur, eines hohen Kapazitätsverhältnisses und einer hervorragenden Gesamtleistung, aber sie hat eine schlechte Sicherheit und hohe Kosten. Sie wird hauptsächlich für kleine und mittlere Batterien mit Nennspannung verwendet. 3,7 V. Tesla kombiniert diese Strombatterien, daher ist Sicherheit zu einem sehr wichtigen Thema geworden. Jeder 18650 Lithium-Kobalt-Oxid-Power-Akku ist mit einer Tesla-Set-Sicherheitsvorrichtung ausgestattet, die im Power-Akku enthalten ist, der an beiden Enden des 18650 Lithium-Cobalt-Oxid-Power-Akkus installiert ist. Wenn der Power-Akku überhitzt oder der Strom zu hoch ist, wird die Sicherung den gesamten Power-Akku durchbrennen, um den Einfluss von Anomalien in dem spezifischen Power-Akku zu vermeiden. Die Lithium-Kobalt-Oxid-Power-Batterie selbst weist Sicherheitsmängel auf, aber die Sicherheit hat sich seit der Fusion von Tesla verbessert. Offensichtlich eignet sich ein solches Schema noch immer sehr gut für die Entwicklung reiner Elektrofahrzeuge.

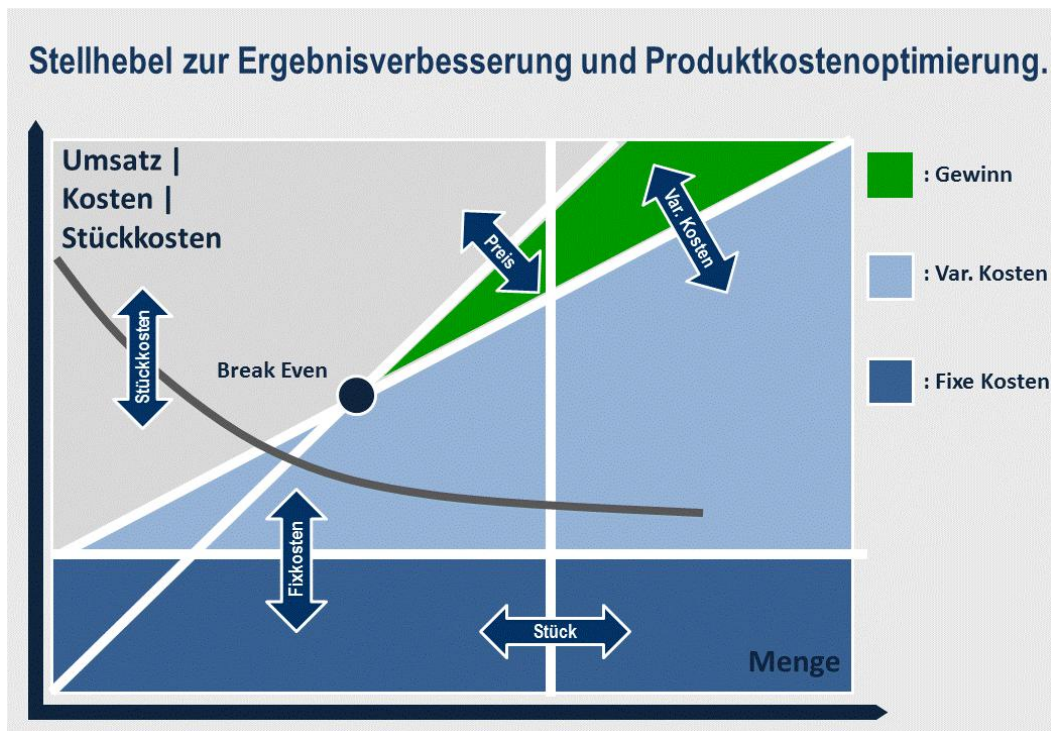


Abbildung 3-8: Wertanalyse [26]

Im Vergleich zu anderen Power-Batterien weist die Lithium-Kobalt-Oxid-Power-Batterie eine höhere Reichweite und Gesamtkapazität auf. Wenn die Sicherheit der Lithium-Kobalt-Oxid-Power-Batterie etwas verbessert wird, wird ihr Einsatz in Elektrofahrzeugen umfangreicher. Lade- und Entladeeigenschaften des Power-Akkupacks. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Power-Akku-Zellen im Power-Akku-Pack sind immer vorhanden, zum Beispiel ist der Kapazitätsunterschied nicht verschwunden und wird nur noch schlimmer. Der gleiche Strom fließt durch den Power-Akku. Dinge mit größerer Kapazität neigen immer dazu, den Kapazitätsabfall zu verlangsamen und die Lebensdauer unter den Bedingungen von niedrigem Strom, flacher Ladung und flacher Entladung zu verlängern, während Dinge mit kleiner Kapazität immer höher sind. Es treten tendenziell Strom, Überladung und Tiefentladung auf. Der Kapazitätsabbau wird beschleunigt und die Lebensdauer verkürzt, der Unterschied in den Leistungsparametern zwischen den beiden wird immer größer, wodurch eine positive Rückkopplungscharakteristik entsteht, und der Power-Akku mit geringer Kapazität fällt aus, was die Lebensdauer des Power-Akkus verkürzt.

Gegenwärtig werden beim Laden von Leistungsbatteriepacks hauptsächlich spannungsbegrenzende und strombegrenzende Methoden verwendet. Der anfängliche Konstantstrom, das Laden ist die stärkste Kapazität der Power-Batterie, hauptsächlich endotherme Reaktion, aber die Temperatur ist zu niedrig, die Materialaktivität nimmt ab und kann im Voraus eingegeben werden. In der Konstantstromphase, wenn die Temperatur im nördlichen Winter niedrig ist, kann das Vorwärmen der Power-Batterie vor dem Laden den Ladeeffekt verbessern. Mit fortschreitendem Ladevorgang nimmt die Polarisation zu und der Temperaturanstieg zu. Wenn Gas vorhanden ist, erhöht sich die Elektrodenüberspannung und die Spannung steigt. Wenn der Ladevorgang 70% ~ 80% erreicht, wird die maximale Ladegrenzspannung erreicht. Und ständige Druckstufen.

Theoretisch gibt es keinen objektiven Schwellenwert für die Überladungsspannung für Power-Akkupacks. Wenn Gas und Heizung als Überladung verstanden werden, kommt es am Ende der Konstantstromphase immer zu unterschiedlichen Überladungen. Der Temperaturanstieg erreicht 40-50°C, die Hülle ist leicht verformbar und ein Teil des entweichenden Gases rekombiniert, und andere Gründe. Die irreversible Reaktion führt zu einem Kapazitätsverlust, der als Stromstärke betrachtet werden kann, die die Tragfähigkeit der Power-Batterie überschreitet. In der Konstantspannungsstufe werden einige als Erhaltungsladung bezeichnet. Es dauert etwa 30% der Zeit, um 10% des Stroms aufzuladen. Die Stromstärke nimmt ab, Gas wird erzeugt und der Temperaturanstieg nimmt in die entgegengesetzte Richtung nicht mehr zu. Der Ladevorgang berücksichtigt die Gesamtspannungs- oder Durchschnittsspannungsregelung des Power-Akkupacks. Aufgrund der Fehlanpassung der Spannungen der Leistungsbatteriezellen sind einige Leistungsbatteriezellen relativ zu anderen Leistungsbatteriezellen in der Leistungsbatterie in eine Überladephase eingetreten. Bei Überladung in der Konstantstromphase steigen Spannung, Temperaturanstieg und Innendruck aufgrund der hohen Stromstärke weiter an. Nehmen wir als Beispiel eine 4V Lithiumbatterie. Bei einer Spannung von 4,5 V steigt die Temperatur um 40 °C und das Kunststoffgehäuse verändert sich. Es ist robust. Wenn die Spannung 4,6 V erreicht, kann die Temperatur 60 °C erreichen und die Verformung des Kunststoffgehäuses ist offensichtlich irreversibel. Wenn Sie weiter überladen, öffnet sich das Luftventil und die Temperatur steigt. Die Rallye nahm weiter zu und die irreversible Reaktion verstärkte sich.

In der Konstantspannungsphase ist die Stromstärke sehr gering und die Überladungssymptome sind nicht so offensichtlich wie in der Konstantstromphase. Wenn die Temperatur steigt und der Innendruck zu hoch ist, treten Nebenreaktionen auf und die Kapazität des Power-Akkus nimmt ab. Die Nebenreaktion ist träge und kann bis zu einem gewissen Grad wieder aufgeladen oder aufgeladen werden. Nach dem Laden verbrennen die internen Materialien des Akkus kurz und der Power-Akku wird verschrottet. Überladen beschleunigt die Abnahme der Kapazität des Power-Akkus und führt zum Ausfall des Power-Akkus.

Wenn der Power-Akku mit konstantem Strom entladen wird, fällt die anfängliche Entladespannung stark ab, was hauptsächlich durch den ohmschen Widerstand des Power-Akkus verursacht wird. Der ohmsche Widerstand der Leistungsbatterie umfasst den Drahtwiderstand und den Kontaktwiderstand. Schließen Sie jede Elektrode der Power-Batterie an. Nach einiger Zeit erreicht die Spannung am Power Battery Pack ein neues elektrochemisches Gleichgewicht und gelangt in die Entladeplattform. Die Spannungsänderung ist nicht ersichtlich. Durch die exotherme Reaktion und die Wärmeabfuhr des ohmschen Widerstandes steigt die Temperatur der Leistungsbatterie an. Die Entladespannungskurve des Power-Akkupacks ähnelt der Einzelentladungskurve des Power-Akkus. Mit fortschreitender Entladung tritt die Spannungskurve in die Stufe der Pferdeschwanzreduktion ein, die Polarisationsimpedanz steigt, die Ausgangseffizienz sinkt und der Wärmeverbrauch steigt. Wenn sich die Spannung der Endspannung nähert, stoppt die Entladung.

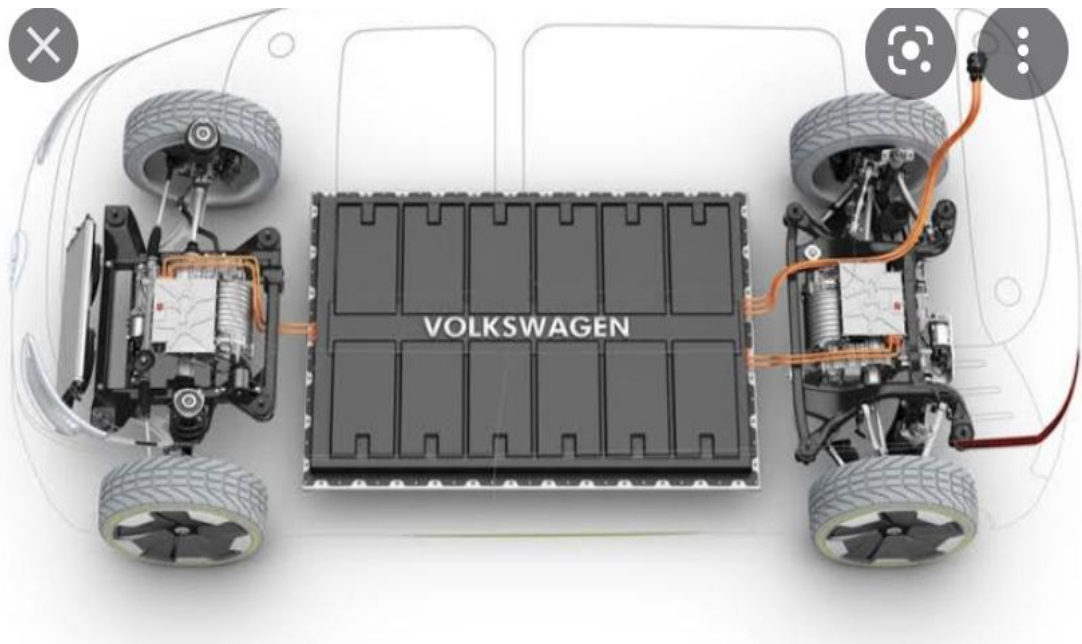


Abbildung 3-9: Was nach dem Lithium-Ionen-Akku kommt [27]

4 Elektromotoren

Neben Batteriezelleigenschaften, Batteriemoduldesign, Batteriepackstruktur und Abgasdesign ist das Batteriemanagementsystem das wichtigste im Designprozess, um die Sicherheit des Batteriesystems zu gewährleisten. Hier möchte ich eine Reihe von Artikeln schreiben, um die Grundlagen der Entwicklung von Batteriemanagementsystemen, Fahrzeugmanagementsystemen, Elektrobussmanagementsystemen und Batteriemanagementsystemen vorzustellen.

Die allgemeinen Funktionsmodule des Batteriemanagementsystems lassen sich auch in Messfunktionen, Zustandsberechnungsfunktionen, Systemhilfsfunktionen und Kommunikationsdiagnosefunktionen unterteilen. Das Batteriemanagementsystem stellt ein wichtiges System von Elektrofahrzeugen dar, das sich auf die Sicherheit der Batterie bezieht. Das Batteriemanagementsystem für Elektrofahrzeuge ist ein wichtiges System, das die Leistungsbatterie des Fahrzeugs mit dem Elektrofahrzeug verbindet. Das Batteriemanagementsystem, eine der Hauptfunktionen des Batteriemanagementsystems, besteht darin, einige Parameter der Batterie in Echtzeit zu überwachen, und gleichzeitig kann das Laden und Entladen der Batterie durch ein solches Managementsystem gesteuert werden. Laden/Entladen, Haltbarkeit und Lebensdauer von Autobatterien müssen vom Batteriemanagementsystem abhängen.



Abbildung 4-1: Der Magnet macht den Unterschied [28]

4.1 Die Eigenschaften von Elektrofahrzeugmotoren

Die Batteriespannungsmessung und Spannungsüberwachung Die Batteriezellenspannung hat im Batteriemanagementsystem mehrere Funktionen: Zum einen die Gesamtspannung zu speichern, zum anderen die Differenz der Batterie anhand der Differenz der Batteriezellenspannung zu beurteilen und die dritte ist zu arbeiten. Der Zustand der Zelle. Gegenwärtig werden Einzelspannungserkennung und -

schutz in ASICs durchgeführt. Die Genauigkeit der Erkennungsspannung berücksichtigt nicht nur die Genauigkeit der ASIC-Schaltung selbst, sondern berücksichtigt auch den Einzelspannungs-Erfassungskabelbaum und die Sicherung für den Schutzkabelbaum. Mehrere Inhalte, wie z. B. Balance. Aufgrund seiner hohen Empfindlichkeit gegenüber der Spannungserkennungsgenauigkeit, die sich auf die Batteriechemie und den SOC-Bereich bezieht (normalerweise höhere Anforderungen an den SOC), und sammeln Sie Spannungsdaten, die von tatsächlichen ASICs gesammelt wurden. Es kehrt zu einer Spannung zurück, die der Spannung der Batterie selbst ähnelt. Spannungsmessung des Akkupacks

Nachfolgende SOC-Berechnungen verwenden oft die Gesamtspannung des Batteriepacks zur Berechnung, die einer der wichtigen Parameter zur Berechnung der Batteriepackparameter ist. Die Batteriepackspannung wird normalerweise als Schlüsselparameter bei der Berechnung erfasst, da die Batteriespannungsabtastungen und die Batteriesensordaten mit einer konstanten Zeitverzögerung nicht genau aufeinander abgestimmt werden können. Bei der Diagnose des Relais ist es notwendig, die Temperatur innerhalb und außerhalb des Batteriepacks mit den Batterieparametern zu vergleichen, was ebenfalls umstritten ist. Bei der Konstruktion von Batterien und Modulen sind die Temperaturdifferenz zwischen der Innenseite und der Außenseite der Batterie, das Verschweißen der Batterielaschen und der Sammelschiene, die Temperaturdifferenz zwischen den Batterien im Modul und die maximale Temperaturdifferenz im Batteriepack, diese Parameter sind der vorläufige Entwurf des gesamten Steuerungsentwurfs des Batteriepacks. BMS hat die Platzierungspunkte des Temperatursensors entworfen, wie viele Temperaturpunkte platziert werden und die zuletzt gesammelten Temperaturpunkte stellen die Betriebsbedingungen des gesamten Batteriepakets dar, die nicht in den Bereich des BMS-Managements fallen. Auch die Genauigkeit der Temperaturerfassung ist sehr gut. Beispielsweise muss das -40 Grad Batteriesystem selbst beheizt werden, sodass die Erfassungsgenauigkeit nicht besonders verbessert werden muss. -10 bis 10 Grad haben einen großen Einfluss auf die Temperatur. Die Akkuleistung liegt nahe einer hohen Temperatur von 40 Grad. Dies sind alle Orte, die Aufmerksamkeit erfordern. Während des Designprozesses können die Werte des Pull-up-Widerstands, des Filterwiderstands und des Temperatursensors für die Monte-Carlo-Analyse verwendet werden.

Denken Sie daran, dass es keine gute Sache ist, zu viele Temperatursensoren in die Batterie zu stecken. Zu viele Temperatursensoren führen nicht nur zu Diagnoseproblemen, sondern erfordern auch eine Analyse, um einen genaueren Widerstand auszuwählen. Nicht kosteneffektiv.

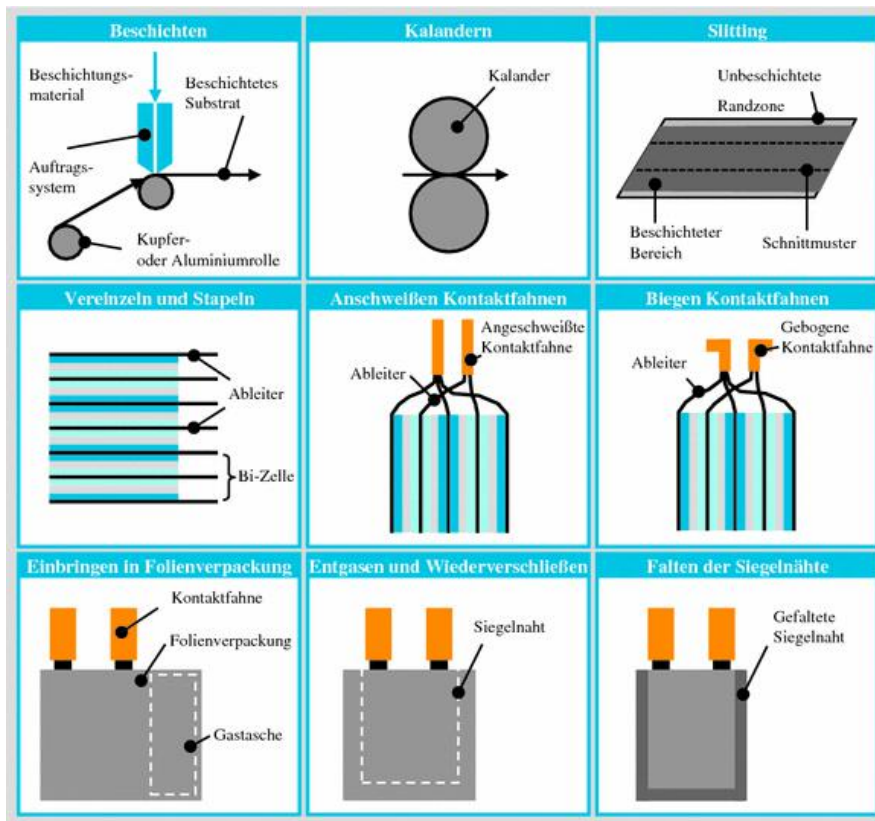


Abbildung 4-2: Entwicklung von elektrofahrzeugspezifischen Systemen [29]

4.2 Anwendung von Elektrofahrzeugmotoren

Die Entwicklung neuer Fahrzeuge mit alternativen Kraftstoffen, die keine oder nur geringe Mengen herkömmlicher Kraftstoffe verwenden, um den Kraftstoffverbrauch pro Kilometereinheit zu reduzieren, hat eine wichtige strategische Bedeutung für die Verringerung der Umweltbelastung und die Sicherung der Energieversorgung. Elektrofahrzeuge können herkömmliche Kraftstofffahrzeuge nicht oder teilweise als Antrieb nutzen und werden von Elektromotoren angetrieben, was nicht nur die Umwelt schonen, sondern auch Energieknappheit lindern, die Energiestruktur anpassen und die Energiesicherheit gewährleisten kann. Die Entwicklung von Elektrofahrzeugen ist zum Konsens von Regierungen und der Automobilindustrie geworden, und die Forschung und Entwicklung von Elektrofahrzeugen ist zu einem Hot Spot in der Automobilindustrie geworden. Fahrmotoren sind die zentralen Kernkomponenten von Elektrofahrzeugen.

Sobald eine Panne auftritt, wird die Leistung des Fahrzeugs stark beeinträchtigt oder kann nicht gestartet werden, was zu einem schweren Sicherheitsunfall führt. Daher wird eine eingehende Forschung zu Traktionsmotoren die Entwicklung unabhängiger Rechte an geistigem Eigentum vorantreiben. Gleichzeitig muss es auch den Komfort, die Umweltbeständigkeit und die Reichweitenleistung einer einzigen Ladung erfüllen. Motoren für Elektrofahrzeuge erfordern strengere technische Spezifikationen als gewöhnliche Industriemotoren.

Die erforderlichen Eigenschaften von Elektromotoren für Elektrofahrzeuge können wie folgt zusammengefasst werden: geringe Größe und geringes Gewicht. Reduzieren Sie den begrenzten Fahrzeugraum, insbesondere die Reduzierung der Gesamtmasse. Hohe Effizienz im gesamten Arbeitsbereich. Es kann mit einer einzigen Ladung eine lange Strecke zurücklegen. Gerade bei häufigem Sportwechsel soll auch der Low-Fishing-Betrieb effizienter werden. Niedrigdrehzahl- und Großdrehmoment-Kennlinien und Konstantleistungskennlinien mit großem Bereich. Auch wenn keine Übertragungsvorrichtung vorhanden ist, sollte der Motor selbst die erforderlichen Drehmomenteigenschaften erfüllen. Hohe Zuverlässigkeit. In jedem Fall sollte ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet sein und der Motor wird als Antriebsmotor verwendet.

Geschaltete Reluktanzmotoren haben die Vorteile der Einfachheit und Zuverlässigkeit, des effizienten Betriebs in einem breiten Drehzahl- und Drehmomentbereich, der flexiblen Steuerung, des Vier-Quadranten-Betriebs, der schnellen Reaktionsgeschwindigkeit und der geringen Kosten. Aufgrund der starken Sättigung des Magnetkreises am Magnetpol und der Randwirkung des Magnetpols und der Magnetnut. Machen Sie es sehr präzise in Design und Kontrolle. Praktische Anwendungserkennung.

Die geschaltete Reluktanz weist die Nachteile einer großen Drehmomentwelligkeit, eines großen Rauschens und der Notwendigkeit eines Positionsdetektors auf, sodass ihre Anwendung noch gewissen Einschränkungen unterliegt. Kürzlich berücksichtigt die optimierte Konstruktionsmethode von geschalteten Reluktanzmotoren für Elektrofahrzeuge die Grenzen von Polbogen, Höhe und maximaler magnetischer Flussdichte und verwendet eine Finite-Elemente-Analyse, um den Verlust der gesamten Geschwindigkeitsregelzone zu minimieren: Der Motor verwendet Fuzzy Regelstrategien mit unterschiedlichem Grad Ground reduziert Nichtlinearität und Rauschen.

5 Batterien für Elektrofahrzeuge

Die Im Vergleich zu anderen Batterietypen haben Lithium-Ionen-Batterien die folgenden wesentlichen Vorteile und eine hohe Arbeitsspannung. Die Betriebsspannung der Lithium-Kobaltoxid-Lithium-Ionen-Batterie beträgt 3,6 V, die Betriebsspannung der Lithium-Mangan-Oxid-Lithium-Ionen-Batterie beträgt 3,7 V, die Betriebsspannung der Lithium-Eisenphosphat-Lithium-Ionen-Batterie beträgt 3,2 V und die Betriebsspannung von Nickel-Wasserstoff nickel und Nickel-Cadmium-Batterien beträgt nur 1,2 V.

③Lange Lebensdauer. Gegenwärtig kann die Zyklenzahl von Lithium-Ionen-Batterien im Falle einer Tiefentladung mehr als das 1.000-fache erreichen; unter der Bedingung einer geringen Entladungstiefe können die Zyklenzeiten Zehntausende erreichen, und ihre Leistung ist weit überlegen andere ähnliche Batterien. Die Selbstentladung ist gering. Die monatliche Selbstentladungsrate von Lithium-Ionen-Batterien beträgt nur 5 bis 9 % der Gesamtkapazität, was das Problem des Leistungsverlusts durch Selbstentladung beim Einsetzen herkömmlicher Sekundärbatterien erheblich verringert. Kein Memory-Effekt, hoher Umweltschutz. Im Vergleich zu herkömmlichen Blei-Säure-Batterien, Nickel-Cadmium-Batterien und sogar Nickel-Metallhydrid-Batterien enthalten Lithium-Ionen-Batterien keine schädlichen Elemente wie Quecksilber, Blei und Cadmium und sind wirklich grüne Batterien. "Das Antriebssystem von Elektrofahrzeugen besteht hauptsächlich aus Motoren, Controllern, verschiedenen Erkennungssensoren und Netzteilen. Der Motor stellt eine der Kernkomponenten des Antriebssystems eines Elektrofahrzeugs dar. Er ist an der Vorwärtsfahrt des Fahrzeugs und der Rückgewinnung von Bremsenergie beteiligt und bestimmt durch seine Antriebsleistung den Fahrleistungsindex des Fahrzeugs. In reinen Elektrofahrzeugen und Brennstoffzellenfahrzeugen stellt er als einzige Antriebsquelle die gesamte Antriebsleistung bereit, die dem Motor eines herkömmlichen Brennstoffzellenfahrzeugs entspricht." [2]

5.1 Batterietechnologie für reine Elektrofahrzeuge

Der Anwendungsstatus von Lithium-Ionen-Batterien Mit der rasanten Entwicklung mobiler elektronischer Geräte und dem steigenden Energiebedarf steigt auch die Nachfrage der Menschen nach Lithium-Ionen-Batterien. Die hohe Kapazität des Li-Ionen-Akkus, die moderate Spannung, die breite Palette von Quellen und seine lange Lebensdauer, niedrige Kosten, gute Leistung und keine Umweltverschmutzung bestimmen, dass er nicht nur in mobilen Kommunikationswerkzeugen verwendet werden kann, sondern auch werden kann a rapid Die Energiequelle für die Entwicklung von Elektrofahrzeugen. Anwendungen in tragbaren Elektrogeräten Mobiltelefone, Notebooks, Mikrokameras und andere Elektrogeräte, die tragbare Stromquellen benötigen, sind heute aus dem Leben der Menschen nicht mehr wegzudenken Mainstream des Marktes. Laut Statistik beträgt die weltweite Produktion von Mobiltelefonen nahezu 2,1 Milliarden Einheiten pro Jahr, und weltweit werden etwa 150 Millionen Notebook-Computer

hergestellt, die einen riesigen Markt für Lithium-Ionen-Batterieanwendungen bilden. Auf diesem Gebiet nehmen Lithium-Kobalt-Oxid- und Lithium-Mangan-Oxid-Lithium-Ionen-Batterien eine dominierende Stellung ein. Anwendung in der Transportbranche Mit dem Fortschreiten der gesellschaftlichen Zivilisation steigt das Bewusstsein der Menschen für Umweltschutz und Umweltauflagen und umweltfreundliche Transportmittel sind in das Blickfeld der Menschen gerückt. Gegenwärtig zeigen die elektrischen leichten Nutzfahrzeuge meines Landes, hauptsächlich Elektrofahrräder, einen kräftigen Trend. Lithium-Ionen-Batterien werden in einigen High-End-Fahrzeugen eingesetzt. Bei der Entwicklung von Elektrofahrzeugen werden Lithium-Ionen-Batterien sind zum Mainstream geworden. In China verwenden mehr als die Hälfte der von vielen Automobilforschungs- und -produktionsunternehmen entwickelten Elektrofahrzeuge Lithium-Ionen-Batterien, Tendenz zur allmählichen Expansion. International sind reine Elektrofahrzeuge und Plug-in-Hybridfahrzeuge für den Markteintritt angekündigt.

6 Verwendung von Kaliumionenbatterien in Elektrofahrzeugen

Das Angesichts der zunehmend schwerwiegenden Umweltverschmutzung und des zunehmenden Energieverbrauchs ist Energie zu einem unserer dringendsten Probleme geworden. Heutzutage wird New Energy von den Menschen erkannt und gefördert, und New-Energy-Fahrzeuge haben viel Aufmerksamkeit in Richtung der Automobilentwicklung auf sich gezogen. In den letzten Jahren wurden Lithium-Ionen-Batterien von Elektrofahrzeug-Forschern als Stromquelle verwendet und sind zu einem neuen Trend in der Entwicklung von Elektrofahrzeugen geworden. Im Vergleich zu früheren Batterien enthalten Lithium-Ionen-Batterien nicht die drei Elemente Cadmium, Quecksilber und Blei, die den Anforderungen der nachhaltigen Entwicklungsstrategie meines Landes entsprechen. Dieser Artikel stellt Anwendung, Eigenschaften und Prinzipien von Lithium-Ionen-Batterien in Elektrofahrzeugen vor.

Reine Elektrofahrzeuge sind zu einer wichtigen Entwicklungsrichtung von Elektrofahrzeugen geworden, weil sie wirklich „Null-Emission“ erreichen können. Lithium-Ionen-Batterien sind mit ihrer hervorragenden Leistung zu einer idealen Energiequelle für eine neue Generation von Elektrofahrzeugen geworden. Es hat die Eigenschaften eines geringen Gewichts, eines großen Energiespeichers, einer hohen Leistung, keiner Verschmutzung, keiner Sekundärverschmutzung, einer langen Lebensdauer, eines kleinen Selbstentladungskoeffizienten und eines großen Temperaturanpassungsbereichs. Es ist eine ideale Fahrzeugbatterie für Elektrofahrräder, Elektromotorräder, Elektroautos, Elektro-Lkw usw. 2 Der Nachteil ist, dass der Preis höher ist und die Sicherheit schlecht ist. Einige derzeit verfügbare neue Materialien umfassen Lithium-Kobalt-Oxid, Lithium-Manganat, Lithium-Eisen-Phosphat, Lithium-Vanadium-Phosphat usw., die die Sicherheit von Lithium-Ionen-Batterien erheblich verbessern. Ionen-Akku: Einführung des Lithium-Ionen-Akkus als Power-Akku:

Lithium-Ionen-Batterien speichern und geben Lithium-Ionen durch das auf der Elektrode beschichtete Aktivmaterial ab, dh speichern elektrische Energie durch die Desorption von Lithium-Ionen auf dem Elektroden-Aktivmaterial. Lithium-Ionen-Power-Batterien sind in drei Ebenen unterteilt: Einzelbatterie, Modul und System. Kombinieren Sie die Einzelzellen mehrerer Lithium-Ionen-Batterien zu einem Batteriemanagementsystem mit Überwachungsschaltungen, Elektronik und Kommunikationsschnittstellen sowie Belüftungs- und Wärmeableitungsfunktionen. Verbinden Sie Hunderte von Einzelzellen in Reihe und parallel zu einem Ölpoolmodul. Der Zweck der Parallelschaltung besteht darin, die elektrische Gesamtenergie der Batteriemodule zu erhöhen, und der Zweck der Parallelschaltung besteht darin, die Kapazität der Batteriemodule zu erhöhen. Der Einsatz dieser Lithium-Ionen-Batterien als Energiequelle in Automobilen ist zu einer wichtigen Entwicklungsrichtung für Elektrofahrzeuge geworden. Gegenwärtig hat sich das Unternehmen der Erforschung und Förderung dieses Bereichs verschrieben und

bemerkenswerte Ergebnisse erzielt. Die Eigenschaften von Lithium-Ionen-Batterien: Lithium-Ionen-Batterien haben viele überlegene Eigenschaften wie hohe Energie, hohe Sicherheit und einen breiten Betriebstemperaturbereich.

Lange Lagerfähigkeit vor stabiler Betriebsspannung (im Vergleich zu anderen Speichertanks). In Bezug auf die Sicherheit sind Kalium-Ionen-Batterien viel sicherer als andere Akkus. Insbesondere nach Ergreifen von Kontrollmaßnahmen ist die Sicherheit von Lithium-Ionen-Batterien in hohem Maße gewährleistet. Der Akku wurde Missbrauchstests wie Überladung, Kurzschluss, Durchschlag, Stoß usw. unterzogen, und es besteht keine Gefahr. Lithium-Ionen-Akkus wie Cd-Ni- und MHNi-Akkus lassen sich schnell aufladen und haben keinen Memory-Effekt. Sie sind Cd-Ni-Akkus weit überlegen: Ihre Selbstentladung ist deutlich geringer als die von MHNi-Akkus. Aus Sicht des Umweltschutzes ist die Welt umweltfreundlich. Die Organisation hat Cd, Hg und Pb seit langem als gefährliche Stoffe gelistet. Daher wurde die Verwendung von Batterien, die diese drei Elemente enthalten, insbesondere in Europa eingeschränkt, wo einige Regierungen die Umweltsteuern auf bestimmte Batterien erheblich erhöht haben. Im Gegensatz dazu haben Lithium-Ionen-Akkus diese Probleme nicht. Natürlich haben Lithium-Ionen-Batterien auch einige Mängel, wie z. B. die Entladerate bei niedrigen Temperaturen ist nicht hoch, der Preis der Batterie ist relativ hoch. Zusammensetzung und Funktionsprinzip der Lithium-Ionen-Batterie:

Lithium-Ionen-Batterien bestehen normalerweise aus einer positiven Elektrode, einer negativen Elektrode und einem Polymerseparator. Im Allgemeinen wird der Ladestrom einer Lithiumbatterie zwischen 0,20 und 10 eingestellt, je höher der Strom, desto schneller der Ladevorgang und desto größer die von der Batterie erzeugte Wärme. Außerdem wird durch das Laden mit zu viel Strom die Kapazität nicht voll ausgeschöpft, da die elektrochemische Reaktion im Inneren der Batterie wie beim Einschenken von Bier Zeit braucht. Wenn es zu schnell gegossen wird, tritt Schaum auf, der jedoch nicht zufriedenstellend ist. Anwendungsstatus von Lithium-Ionen-Batterien in Automobilen.

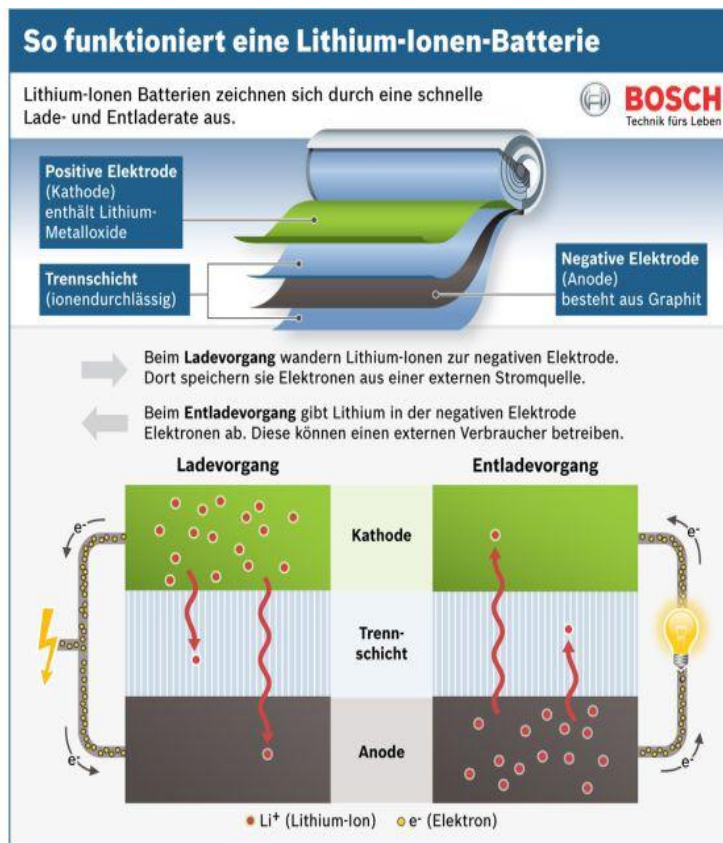


Abbildung 6-1: Bosch: Elektroauto-Batterie [30]

7 Brennstoffzellen für Elektrofahrzeuge

Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge (Fuel-Cell) verwenden Wasserstoff und Sauerstoff in der Luft unter der Wirkung eines Katalysators, um in einer Brennstoffzelle durch eine elektrochemische Reaktion elektrische Energie zu erzeugen, und werden als Hauptenergiequelle zum Antrieb eines Fahrzeugs verwendet. Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge stellen im Wesentlichen eine Art von Elektrofahrzeugen dar. In Bezug auf Karosserie, Kraftübertragungssystem, Steuerungssystem usw. sind Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge im Wesentlichen mit normalen Elektrofahrzeugen identisch. Akku antreiben. Im Allgemeinen wandeln Brennstoffzellen chemische Energie durch elektrochemische Reaktionen in elektrische Energie um. Das für elektrochemische Reaktionen erforderliche Reduktionsmittel verwendet im Allgemeinen Wasserstoff und das Oxidationsmittel verwendet Sauerstoff. Daher verwenden die meisten der frühesten entwickelten Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge direkt Wasserstoff. Wasserstoff kann in Form von verflüssigtem Wasserstoff, komprimiertem Wasserstoff oder Metallhydrid-Wasserstoffspeicher vorliegen. (Audi Q5 Fuel-Cell hybrid, Mercedes-Benz B-Klasse Fuel-Cell) Brennstoffzellen haben herausragende Vorteile wie hohe Umwandlungsrate und Schadstofffreiheit und sind die vielversprechendsten neuen Energiequellen. Wasserstoffenergie gilt als die vielversprechendste neue Energie und die ultimative Energie, um die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft voranzutreiben. Sie hat herausragende Vorteile wie reichlich vorhandene Quellen, sauber und schadstofffrei, hohe Energiedichte, hohe Umwandlungseffizienz und erneuerbare Energien. Wasserstoffenergie kann in verschiedenen Formen genutzt werden, durch

Brennstoffzellen stellen für den Menschen einen wichtigen Träger zur Nutzung von Wasserstoffenergie dar. Im Gegensatz zu herkömmlichen Energiespeicherbatterien realisieren Brennstoffzellen die Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie in einem Schritt. Darüber hinaus beträgt die höchste Energieeffizienz-Umwandlungsrate von Brennstoffzellen über 60%, und der Vorteil der thermischen Effizienz liegt auf der Hand. Die beste Technologie zur Nutzung von Wasserstoffenergie.

Das Automobil ist das wichtigste Anwendungsszenario der Brennstoffzelle und die Industrialisierungsrichtung mit dem größten Marktpotenzial. Brennstoffzellen haben derzeit viele Anwendungen in Bereichen wie der Energiespeicherung und der dezentralen Stromerzeugung, aber der Gesamtumfang ist sehr begrenzt, und es wurde kein Notfallszenario mit großem Platz gefunden. Derzeit wird erwartet, dass diese Situation durchbrochen wird und die Brennstoffzellentechnologie als erste im Automobilbereich explodieren wird. [31]

Gegenüber herkömmlichen Brennstoffzellenfahrzeugen haben Brennstoffzellenfahrzeuge die Vorteile der Schadstofffreiheit, der Emissionsfreiheit, des Geräuschpegels und der Getriebeteile, gegenüber Elektrofahrzeugen die Vorteile der großen Reichweite, der kurzen Ladezeit und des schnellen Starts.

Der Bau von Wasserstofftankstellen und Kostensenkungen sind die Schlüssel zur Förderung von Brennstoffzellenfahrzeugen. Derzeit konzentrieren sich die globalen Wasserstofftankstellen hauptsächlich in Nordamerika, Europa, Japan, Südkorea und anderen Orten, und es gibt auch einen Vertrieb in China, Australien und anderen Ländern. Aufgrund der langen Investitionsdauer und der hohen Kosten für den Bau von Wasserstofftankstellen, verbunden mit Wasserstofftransportkosten und technischen Schwellenwerten, ist es für Wasserstofftankstellen jedoch schwierig, einen schnellen Einsatz zu erreichen, was zu einem wichtigen Hindernis für die Förderung von Kraftstoffen geworden ist Zellenfahrzeuge auf dem Markt. Gleichzeitig stellt die Kostenkontrolle nach wie vor den Fokus und die Schwierigkeit bei der kommerziellen Entwicklung von Brennstoffzellenfahrzeugen dar. Brennstoffzellensysteme bestehend aus Brennstoffzellenstacks, Umluftsystemen, Wasserstoffversorgung und Wasser-/Wärmemanagementsystemen machen mehr als 60 % der die Gesamtfahrzeugkosten Technologie optimieren Gleichzeitig steht die Kostenkontrolle im Fokus der Technologieforschung und -entwicklung großer Automobilkonzerne.

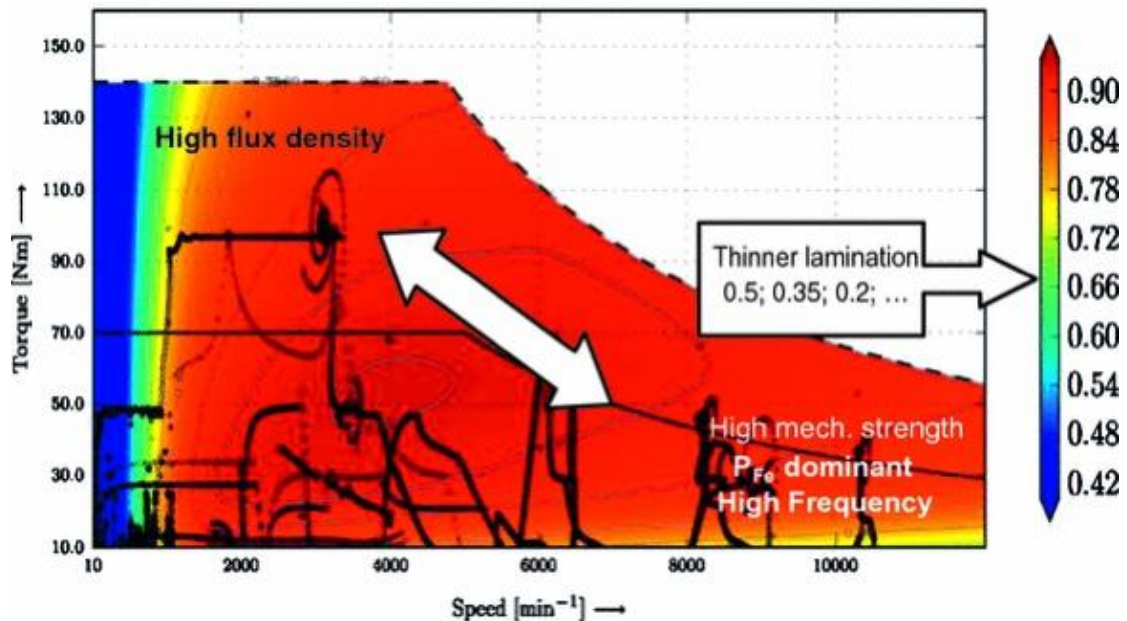


Abbildung 7-1: Hochvoltsysteme in Hybrid-Elektrofahrzeugen [32]

Ein Brennstoffzellen-Elektrofahrzeug ist ein Fahrzeug, das Wasserstoff und Sauerstoff in der Luft unter der Wirkung eines Katalysators verwendet, um durch eine elektrochemische Reaktion in einer Brennstoffzelle als Hauptstromquelle elektrische Energie zu erzeugen. Ein Brennstoffzellen-Elektrofahrzeug bezieht sich auf ein Fahrzeug, das auf Wasserstoff und Sauerstoff in der Luft unter der Wirkung eines Katalysators angewiesen ist, um durch eine elektrochemische Reaktion in einer Brennstoffzelle als Hauptstromquelle elektrische Energie zu erzeugen.

Die meisten Autobesitzer denken, dass sie mit diesem Brennstoffzellen-Elektrofahrzeug jeden Monat weniger Geld ausgeben können. Tatsächlich ist es wahr, weil kein Geld zum Tanken ausgegeben werden muss. Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge stellen im Wesentlichen eine Art reine Elektrofahrzeuge dar. Der Hauptunterschied liegt in der Funktionsweise von Strombatterien.[33]

Im Allgemeinen wandeln Brennstoffzellen chemische Energie durch elektrochemische Reaktionen in elektrische Energie um. Das für elektrochemische Reaktionen erforderliche Reduktionsmittel verwendet im Allgemeinen Wasserstoff und das Oxidationsmittel verwendet Sauerstoff. Daher verwenden die meisten der frühesten entwickelten Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge direkt Wasserstoff. Die Speicherung von Wasserstoff kann in Form von verflüssigtem Wasserstoff, komprimiertem Wasserstoff oder Metallhydrid-Wasserstoff erfolgen.

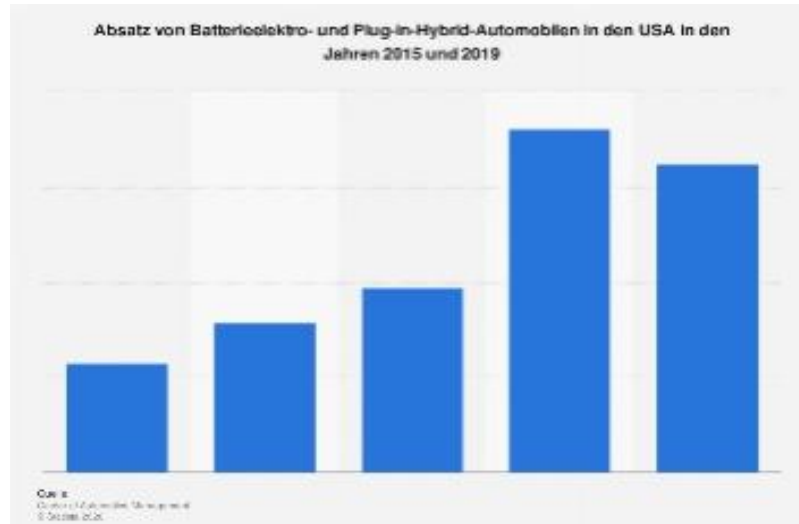


Abbildung 7-2: Absatz von Elektroautos in den USA bis 2019 [34]

8 Ni-MH-Akku

Mit Ni-MH-Batterien können auch in wiederaufladbare Nickel-Wasserstoff-Batterien, Nickel-Wasserstoff-Energiebatterien, Nickel-Wasserstoff-Batterien mit großer Kapazität usw. unterteilt werden. Die nicht wiederaufladbaren sind wiederaufladbare Nickel-Wasserstoff-Einwegbatterien. Nicht viel, wir wollen hauptsächlich darüber sprechen, was heute ein Ni-MH-Akku ist. Ni-MH-Akkus haben ein breites Anwendungsspektrum, und sie sind auch im täglichen Leben sehr verbreitet, je nachdem, ob Sie darauf geachtet haben. Heute schauen wir uns an, was eine Nickel-Metallhydrid-Batterie ist, die Vor- und Nachteile von Nickel-Metallhydrid-Batterien. Aus Sicht der Akkukapazität ist die Kapazität exakt gleich großer Ni-MH-Akkus etwa 1,5 bis 2 mal höher als die von Ni-Cd-Akkus und es gibt keine Umweltbelastung durch Cadmium viele Aspekte für mobile Kommunikation und Notebook-Computer in meinem Land Professionelle und andere kleine tragbare elektronische Geräte. Ni-MH-Akkus mit größerer Kapazität werden bereits nach und nach in Benzin-/Elektro-Hybridautos für Fahrzeuge eingesetzt.

Die Ni-MH-Akkus können zum Laden und Entladen in kurzer Zeit verwendet werden. Wenn das Auto fährt, wird der vom Generator erzeugte Strom gespeichert werden kann. In der Nickel-Metallhydrid-Batterie der Autonavigation verbraucht das Auto, wenn das Auto im niedrigen Gang fährt, im Allgemeinen viel Autobenzin als im Betriebszustand des Autos. Daher, um besser und rationeller zu sparen Autobenzin, können Sie es zu diesem Zeitpunkt auch verwenden. Die Nickel-Metallhydrid-Batterie des Autonavigationssystems treibt den Elektromotor an, um den Gasturbinenbetrieb zu ersetzen.

Dies gewährleistet nicht nur das normale Fahren des Autos, sondern spart auch eine große Menge an Pkw-Benzin. Daher ist das Hybridauto im traditionellen Sinne relativ besser ausgestattet. Das Potenzial des Marktes soll ausgeschöpft werden, und Länder auf der ganzen Welt konzentrieren sich auf die wissenschaftliche Forschung in diesem Bereich. Bestimmte Metalle haben eine starke Fähigkeit, Wasserstoff einzufangen.

Unter bestimmten Temperatur- und Druckbedingungen können diese Metalle eine große Menge Wasserstoff "absorbieren", zu Metallhydriden reagieren und gleichzeitig Wärme abgeben. Danach zersetzen sich diese Metallhydride beim Erhitzen und setzen den darin gespeicherten Wasserstoff frei. Diese Metalle, die Wasserstoff "absorbieren", werden als Wasserstoffspeicherlegierungen bezeichnet. Wasserstoffspeicherlegierungen haben eine starke Wasserstoffspeicherkapazität. Die Dichte der Wasserstoffspeicherung pro Volumeneinheit ist das 1000-fache von gasförmigem Wasserstoff bei gleicher Temperatur und gleichem Druck, was der Speicherung von 1000 Atmosphären Hochdruckwasserstoff entspricht. [35]



Abbildung 8-1: Wie umweltfreundlich ist die Batterie eines Elektroautos [36]

Obwohl der Memory-Effekt von NiMH-Akkus gering ist, wird dennoch empfohlen, dass jeder versucht, sie nach jedem Gebrauch aufzuladen und alle auf einmal aufzuladen. Laden Sie sie nicht für eine Weile auf und verwenden Sie sie dann für eine Weile. Dies ist ein wichtiger Punkt der "Lebensverlängerung". Achten Sie beim Laden des Akkus auf die Wärmeableitung um das Ladegerät herum. Um Probleme wie Stromverlust zu vermeiden, halten Sie die Kontaktstellen an beiden Enden des Akkus und die Innenseite des Akkudeckels sauber. Verwenden Sie ggf. ein weiches, sauberes, trockenes Tuch, um es vorsichtig abzuwischen.

3 Denken Sie bei längerem Nichtgebrauch daran, die Batterie aus dem Batteriefach zu nehmen und in einer trockenen Umgebung zu verstauen. Es wird empfohlen, sie in das Batteriefach zu legen, um einen Batteriekurzschluss zu vermeiden. Ni-MH-Akkus, die längere Zeit nicht verwendet wurden, verfallen nach einigen Monaten Lagerung auf natürliche Weise in einen "Schlafzustand" und die Lebensdauer der Batterie wird stark reduziert. Wenn der Ni-MH-Akku für längere Zeit eingesetzt wurde, kann er sich mit einem großen Strom entladen, einer Überladung standhalten und hat eine starke Tiefentladefähigkeit; die allgemeine Zykluslebensdauer beträgt 3000 mal. Kann auch tief zyklisieren. Hohe Energiedichte, 1,5-mal höher als bei Nickel-Cadmium-Batterien; bei Verwendung von Nickel-Metallhydrid-Batterien hat sie nachweislich mehr als 3000 Zyklen bei 100 % Tiefentladung (DOD) durchlaufen. Wenn die Entladungstiefe weniger als 4% beträgt, beispielsweise 4%, kann es mehr als einen Zyklus geben. Langlebige

Haltbarkeit-Ni-MH-Akkus können übermäßigem Laden und übermäßigem Entladen standhalten, um die besten Anforderungen an das Batteriemanagement zu erfüllen.

9 Der zukünftige Entwicklungstrend neuer Energiebatterien für Elektrofahrzeuge

Nach dem Entwicklungsstand von New Energy Vehicles weisen New Energy Vehicles derzeit vor allem folgende Entwicklungstrends auf: Rein batteriebetriebene Fahrzeuge leiden unter Dauerlaufproblemen aufgrund der Limitierung der Batterien Dieser Entwicklungstrend reduziert die Auswirkungen auf Leistung und Dauer Daher ist der Ladevorgang relativ einfach, aber die Fahrzeuggeschwindigkeit ist nicht hoch und es ist nur für den Einsatz in kleinen Bereichen in der Stadt und in der Gemeinde geeignet und nicht für Outdoor- und Fernreisen geeignet.

Die diversifizierten Antriebsmotoren werden hauptsächlich in drei Typen unterteilt: AC-Induktionsmotoren, bürstenlose Permanentmagnet-DC-Motoren und Reluktanzmotoren. Unter ihnen sind die Hauptvorteile von AC-Induktionsmotoren eine einfache, zuverlässige Struktur und geringe Qualität, aber die Steuerungstechnologie ist komplizierter; bürstenlose Gleichstrommotoren mit Permanentmagnet haben die Vorteile eines hohen Wirkungsgrads, eines großen Anlaufdrehmoments, einer geringen Qualität, aber hoher Kosten, und Hochtemperatur-Entmagnetisierung, Nachteile wie schlechte Stoßfestigkeit. Deutschland, Großbritannien usw. entwickeln energisch geschaltete Reluktanzmotoren, die die Vorteile einer einfachen Struktur, Zuverlässigkeit und niedrigen Kosten haben, aber ihre Qualität ist groß und sie sind anfällig für Geräusche. Elektrofahrzeuge sind durch die Leistung der Batterie stark eingeschränkt. Die durch Rapid Prototyping gewonnenen Formteile sind alle einfarbig. Die Farbe wird hauptsächlich durch das Material bestimmt. Um die Farbe und das Aussehen des Produkts zu beurteilen, ist es manchmal notwendig, von Hand zu malen. Mit der Entwicklung der Farbformtechnologie kann das Problem in diesem Bereich gelöst werden. Die Mensch-Maschine-Bewertung umfasst vor allem die Größe des Formteils und die einfache Bedienbarkeit, Rapid Prototyping kann hier die Anforderungen gut erfüllen.

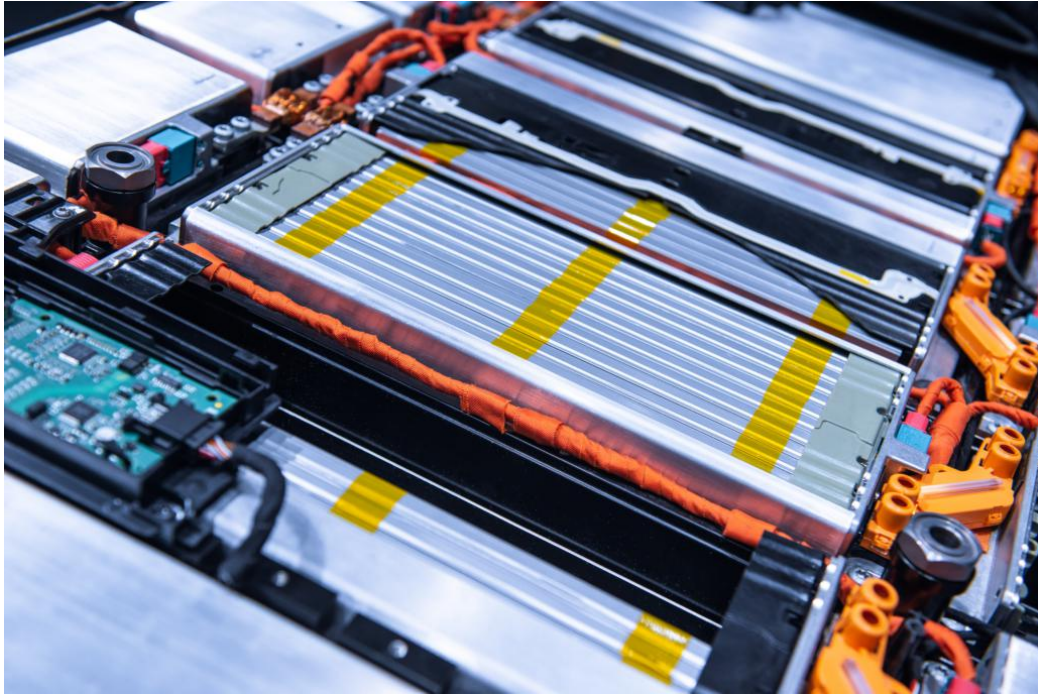


Abbildung 9-1: Wie sieht die Zukunft der Batterietechnik aus? [37]

Anwendung bei der Bewertung der Produktstruktur: Der durch Rapid Prototyping erstellte Prototyp ist so montierbar wie das eigentliche Produkt, sodass er intuitiv widerspiegeln kann, ob das Strukturdesign sinnvoll ist oder nicht, die Schwierigkeit der Installation, sodass der Statiker sie frühzeitig finden und lösen Problem. Da die Kosten der Formenherstellung im Allgemeinen hoch sind, stellen relativ große Formen oft einen Wert von Hunderttausenden oder sogar Millionen dar. Wenn nach dem Öffnen der Form eine unangemessene Struktur oder andere Probleme festgestellt werden, kann der Verlust vermutet werden. Die Prototypenfertigung mit Rapid-Prototyping-Technologie kann das Problem lösen, bevor das Werkzeug geöffnet wird, was die Effizienz der Produktentwicklung erheblich verbessert.

Die Kombination von Reverse Engineering mit Reverse Engineering ermöglicht es Hybrid-Elektrofahrzeugen, die bestehenden Vorteile der Verbrennungsmotor-Technologie voll auszuschöpfen und die schadstofffreien Vorteile von Elektromotoren so weit wie möglich zu kombinieren. Es hat die Vorteile, den Kraftstoffverbrauch stark zu senken, den Schadstoffausstoß zu reduzieren, eine ausgereifte Technologie und eine einfache Massenproduktion zu haben. Daher werden Hybridfahrzeuge als erste auf den Markt kommen und künftig zu den Hauptmodellen werden und Brennstoffzellenfahrzeuge in den Mittelpunkt des Wettbewerbs rücken

Da die Brennstoffzelle die chemische Energie des Brennstoffs direkt in elektrische Energie umwandeln kann, ändert sie die Energieform von Kesseln, Dampfturbinen und Generatoren nicht wie gewöhnliche thermische Generatoren. Sie kann Zwischenverluste bei der Umwandlung vermeiden und eine hohe Stromerzeugung erzielen. Daher haben Brennstoffzellen Vorteile gegenüber anderen Batterieformen in Bezug auf Kosten, Leistung und Energieanwendungen.

Brennstoffzellenfahrzeuge haben gegenüber anderen Batteriefahrzeugen Vorteile hinsichtlich kontinuierlicher Laufleistung und Leistungsfähigkeit sowie der bequemen Kraftstoffnachfüllung, gleichzeitig nutzt die Brennstoffzelle ein breites Spektrum an Brennstoffen unterschiedlichster Art und bietet die Vorteile erneuerbarer, schadstofffrei und emissionsfrei, ein Konzept, das auch heute hohes Ansehen genießt. Daher sind Brennstoffzellenfahrzeuge mittlerweile zum Brennpunkt des harten Wettbewerbs zwischen den großen Automobilunternehmen der Welt geworden. Derzeit werden Brennstoffzellenfahrzeuge weithin als die ultimative Lösung für Fahrzeuge mit neuer Energie angesehen.

10 Zusammenfassung

Elektrofahrzeuge werden wegen ihrer Vorteile geringer Umweltverschmutzung, geringer Geräuschkentwicklung, hoher Energieeffizienz und diversifizierter Energiequellen bevorzugt und stellen eine der Entwicklungsrichtungen der modernen Automobilindustrie dar. Die Batterie ist eine Schlüsselkomponente von Elektrofahrzeugen und die Leistung der Batterie wirkt sich auf die Leistung des gesamten Fahrzeugs aus. Sowohl die Leistung als auch der Kraftstoffverbrauch sind von großer Bedeutung; die Batterie von Elektrofahrzeugen, die zum Laden und Entladen am Netz angeschlossen sind, wird einen großen Einfluss auf das Netz haben von Elektrofahrzeugen und die Auslegung von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge erfordern eine präzise Anwendung.

Das Modell soll Lade- und Entladespannung und -strom der Batterie sowie Batteriekapazität und Arbeitszeit darstellen können sowie für die Simulation des Ladens und Entladens von Elektrofahrzeugen verwendet werden, um die Arbeitszeit vorherzusagen, wenn die Batterie unterschiedliche Lasten antreibt, und zum Laden und Entladen von Batterien. Das Design von leistungselektronischen Schaltungen. Derzeit ist die Modellierung von Batteriesystemen ein wichtiger Bestandteil der Forschung und Entwicklung von Bordnetz-Batteriemanagementsystemen.

Wissenschaftler aus der ganzen Welt haben hierzu umfangreiche Forschungen betrieben herausgegeben und Batterien unterschiedlicher Komplexität und Genauigkeit entwickelt. Neue Energiefahrzeuge können nicht alle Probleme zwischen Verbrennungsmotoren und chemischen Batterien lösen, und es werden andere Hilfsmethoden benötigt, um diese Probleme zu lösen. Wasserstoffkraftstoff stellt einen revolutionären Durchbruch für elektrische Energiespeichersysteme dar. Aufgrund der geringen Dichte von Wasserstoffkraftstoff muss jedoch der Wasserstoffspeicherzylinder sehr groß sein, um die Fahrstrecke von New Energy Vehicles sicherzustellen, da die Wasserstoffkraftstofftechnologie gefördert werden kann.

Die rasante Entwicklung des Batteriemanagementsystems hat sich sukzessive von der Überwachungsfunktion der Batterie zur Managementfunktion der Batterie entwickelt Diese Technologie wird hauptsächlich in Elektrofahrzeugen und Hybridfahrzeugen eingesetzt.

Die Entwicklung von Elektrofahrzeugen erfordert von der Energiewirtschaft die Zusammenarbeit mit den Ladeeinrichtungen und Netzen von Elektrofahrzeugen sowie die Anforderungen an die Abstimmung verschiedener Elektrofahrzeugbatterien.

Die Brennstoffzelle ist eine neue Art von hocheffizienter Stromerzeugungsvorrichtung, die Strom durch die elektrochemische Reaktion von Brennstoff erzeugt. Brennstoffzelle hat die folgenden Vorteile: hoher Energieumwandlungswirkungsgrad, doppelt so hoch wie der eines Verbrennungsmotors, null Emissionen und keine Umweltverschmutzung; niedrig Betriebsgeräusch; Betrieb Niedrige Temperatur; starke Tarnleistung; hohe Zuverlässigkeit und einfache Wartung; gute modulare Eigenschaften, keine beweglichen Teile, hohe Zuverlässigkeit, breite Wasserstoffquellen und hoher Brennwert, dreimal so hoch wie der von Erdöl; kein Aufladen erforderlich, Vermeidung, interne Leckage, Überladung und Tiefentladung, kein Energieverlust bei Transport und Lagerung und starke Anpassungsfähigkeit an Komplexität. Daher eignen sich Brennstoffzellen für den Einsatz in Fahrzeugen, aber wenn man Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge kommerzialisieren will, gibt es noch viele Schlüsselfragen zu lösen: wie die Entwicklung von leistungsstarken und kostengünstigen Bipolarplatten und Protonen Austauschmembranen; die Entwicklung neuer Katalysatoren für Kathodenplatten; Verbesserung der Umwelanpassungsfähigkeit und Sicherheit von Brennstoffzellen-Elektrofahrzeugen; Wasserstoffquellenproblem; Wasserstoffspeicherproblem; Problem beim Bau von Wasserstofftankstellen, Lösung des Wasserstoffbetankungsproblems von Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge und Versorgungsbrennstoffzellen Unter den Brennstoffverfahren ist es üblicher, Wasserstoff im Fahrzeug zu speichern, als Wasserstoff im Fahrzeug zu erzeugen. Aber es gibt noch viele Schwierigkeiten in der Technik. Es gibt drei Möglichkeiten, Wasserstoff im Auto zu speichern: Wasserstoff im Speicher bei Umgebungstemperatur komprimieren, flüssigen Wasserstoff bei niedriger Temperatur speichern, Metallcyanid speichern. Als Kerntechnologie von Elektrofahrzeugen befinden sich Strombatterien noch in den Anfängen der technologischen Entwicklung.

Ein Durchbruch in vielerlei Hinsicht ist erforderlich. Blei-Säure-Batterien haben eine ausgereifte Technologie und niedrige Kosten, aber ihre Reichweite ist kurz. Ni-MH-Akkus sind teuer, haben aber in Hybrid-Elektrofahrzeugen noch gewisse Vorteile. Die Kosten für Brennstoffzellen sind zu hoch, um in kurzer Zeit kommerzialisiert zu werden. Lithium-Ionen-Akkus haben viele Vorteile.

Literaturverzeichnis

- [1] Der Stand der EV-Batterietechnologie Anfang 2021
URL: <https://images.app.goo.gl/qUhWccfZEaaPguUe6>
verfügbar am 24,05,2021

- [2] Design und Entwicklung des Batteriemanagementsystems für Elektrofahrzeuge
Presse der Elektronikindustrie

- [3] Electric-Vehicle-Battery
URL: <https://zh.m.wikipedia.org/zh-sg/%E9%9B%BB%E5%8B%95%E8%BB%8A%E9%9B%BB%E6%B1%A0>
verfügbar am 24,05,2021

- [4] Was nach dem Lithium-Ionen-Akku kommt – drei Thesen zur Elektroauto-Batterie
URL: <https://images.app.goo.gl/y3jEuAAkvJzqMBPd7>
verfügbar am 24,05,2021

- [5] Cao Yankui, Prinzipien und Wartung von Elektrofahrzeugen, Chemical Industry Press, 2015

- [6] Hier soll das Batterie-Problem von Elektroautos gelöst werden
URL: <https://www.welt.de/wirtschaft/plus197038315/Elektroautos-Lithium-aus-Europa-soll-das-Batterie-Problem-loesen.html>
verfügbar am 28,05,2021

- [7] Elektrofahrzeuge (BEV/PHEV/REEV)
URL: <https://ecarandbike.com/der-lebenszyklus-eine-elektroautobatterie/>
verfügbar am 28,05,2021

- [8] URL: <https://mbd.baidu.com/ma/s/sp1h44c2>
verfügbar am 28,05,2021

- [9] Batterien von Elektroautos recyceln
URL: <https://www.labo.de/chemie/batterien-von-elektroautos-recyclen.htm>
verfügbar am 28,05,2021

- [10] Automotor und Sport
URL: https://static.dw.com/image/15030126_7.jpg
verfügbar am 08,06,2021
- [11] Elektroauto Batterie: Lithiumabbau in der Wüste
URL: <https://www.hyundaifinance.de/elektroblog/wissensladen/elektroauto-batterie-lithiumabbau-in-der-wueste/>
verfügbar am 08,06,2021
- [12] Unterschiedliche Konzepte für die zumindest teilweise elektrische Fortbewegung bei Pkw
URL: http://www.energieinfo.de/wp-content/uploads/2020/05/elektrofahzeug_alternativen.png
verfügbar am 08,06,2021
- [13] Das Prinzip der Osmose
URL: https://denkavit.com/de/wp-content/uploads/sites/10/2021/05/Kracht-van-Elektrolyten-in-de-kalveropfok_DU.jpg
verfügbar am 12,06,2021
- [14] URL: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/154508900>
verfügbar am 12,06,2021
- [15] Kobaltabbau für die E-Auto Batterie: Wie sauber ist die Förderung?
URL: <https://www.hyundaifinance.de/elektroblog/wissensladen/kobaltabbau-fuer-die-e-auto-batterie-wie-sauber-ist-die-foerderung/>
verfügbar am 15,06,2021
- [16] URL: <https://images.app.goo.gl/U6eD4pfAHpFjgh596>
verfügbar am 15,06,2021
- [17] URL: <https://ewdvtw8.imgix.net/news/wp-content/uploads/2020/11/Schwedische-Universitat-setzt-auf-Strukturelle-Batterien-mit-Kohlenstoffasern.jpg?auto=format%2Ccompress&fit=crop&h=700&ixlib=php-2.3.0&q=75&w=1240>
verfügbar am 23,06,2021
- [18] Wie groß muss die Batterie für mein Elektroauto sein
URL: <https://www.enbw.com/blog/elektromobilitaet/laden/wie-gross-muss-die-batterie-fuer-mein-elektroauto-sein/>
verfügbar am 23,06,2021

- [19] Umfassende Interpretation der Entwicklungsgeschichte und Trends der New Energy Vehicle Batterietechnologie
URL: <https://chejiahao.m.autohome.com.cn/info/2643007>
verfügbar am 23,06,2021
- [20] E-Auto Batterie: Funktion, Kosten, Pflege
URL:
<https://www.autoscout24.de/informieren/ratgeber/elektromobilitaet/umwelt-und-technik/batterie/>
verfügbar am 28,06,2021
- [21] Elemente und Evolutions-Längsanalyse der neuen Energie-Automobilindustriekette, Neue Energiefahrzeuge 25. April 2021
- [22] Schematischer Aufbau Nassbatterie / Bleibatterie Blei (Pb) bzw. Bleidioxid (PbO₂) und Schwefelsäure H₂SO₄
URL: http://ladegeraet-vergleich.de/wp-content/uploads/2015/08/Prinzipaufbau_Nassbatterie_Bleibatterie_original.png
verfügbar am 28,06,2021
- [23] Neue Super-Batterie verwertet Abfallprodukt
URL: <https://apps-cloud.n-tv.de/img/21496771-1578494294000/16-9/750/128260495.jpg>
verfügbar am 17,07,2021
- [24] Was nach dem Lithium-Ionen-Akku kommt – drei Thesen zur Elektroauto-Batterie
URL:
<https://amp2.handelsblatt.com/auto/nachrichten/elektromobilitaet-was-nach-dem-lithium-ionen-akku-kommt-drei-thesen-zur-elektroauto-batterie-/23960876.html>
verfügbar am 17,07,2021
- [25] Die Art von Elektroautobatterien
URL: <https://images.app.goo.gl/rPSUfVaXST9Md2wb6>
verfügbar am 23,07,2021
- [26] Wertanalyse
URL: <https://wuepping.com/wp-content/uploads/2015/12/Wertanalyse-1.gif>
verfügbar am 23,07,2021

- [27] Was nach dem Lithium-Ionen-Akku kommt – drei Thesen zur Elektroauto-Batterie
URL: <https://amp2.handelsblatt.com/auto/nachrichten/elektromobilitaet-was-nach-dem-lithium-ionen-akku-kommt-drei-thesen-zur-elektroauto-batterie-/23960876.html>
verfügbar am 26,07,2021
- [28] Der Magnet macht den Unterschied
URL: <https://www.handelsblatt.com/images/der-magnet-macht-den-unterschied-/26091306/3-format2020.jpg>
verfügbar am 26,07,2021
- [29] Thilo Röth, Achim Kampker, Uwe Reisgen, Kay Hameyer, Rik W. De Doncker, Thilo Stolze, Andreas Vetter, Jürgen Hagedorn, Dirk Uwe Sauer, Dirk Müller: Entwicklung von elektrofahrzeugspezifischen Systemen, S. 235-334, DOI: 10.1007/978-3-642-31986-0_6
- [30] Bosch: Elektroauto-Batterie – halber Preis bis 2020
URL: <https://www.saving-volt.de/2015/03/bosch-elektroauto-batterie-in-2020-mit-halben-preis-und-doppelte-reichweite/>
verfügbar am 26,07,2021
- [31] Wie viele Arten von New Energy Fahrzeugbatterien gibt es? Einführung in die Typen von New Energy Fahrzeugbatterien New Energy Vehicle Network 28.06.2021
- [32] Entwicklung von elektrofahrzeugspezifischen Systemen
URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-31986-0_6
verfügbar am 17,07,2021
- [33] Fünf Entwicklungstrends von Lithiumbatterien für Elektrofahrzeuge in der Zukunft
URL: https://mediatianneg.todayir.com/20151008164615234408660_en.pdf
verfügbar am 30,07,2021
- [34] Absatz von Batterieelektro- und Plug-in-Hybrid-Automobilen in den USA in den Jahren 2015 und 2019
URL:

- <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/247728/umfrage/anzahl-der-neuzulassungen-von-elektrofahrzeugen-in-den-usa/>
verfügbar am 30,07,2021
- [35] Yue Zhenting : Entwicklungsstand und Perspektiven von Power-Batterien für New Energy Vehicles Gegenwärtige Situation und Perspektive der neuen Energie-Fahrzeugbatterie, 02,01,2021
- [36] Wie umweltfreundlich ist die Batterie eines Elektroautos
URL: <https://www.bmu.de/publikation/wie-umweltfreundlich-sind-elektroautos/>
verfügbar am 30,07,2021
- [37] Wie sieht die Zukunft der Batterietechnik aus?
URL: https://battery-news.de/wp-content/uploads/2020/08/AdobeStock_246051242-1030x687.jpeg
verfügbar am 30,07,2021

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Mittweida, den 10. Aug. 2021

Yu Fan