



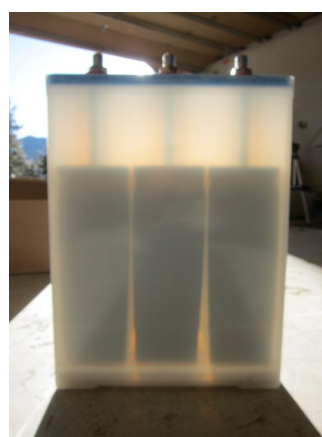
Def. nach Wikipedia:

Ein **Akkumulator** (kurz **Akku**; auch **Sekundärbatterie** genannt) ist ein als elektrochemischer Energiespeicher nutzbares wiederaufladbares galvanisches Element, bestehend aus zwei Elektroden und einem Elektrolyten, das elektrische Energie auf elektrochemischer Basis speichert.

Akkus sind von großer Bedeutung für die moderne Welt, da sie uns in vielen Bereichen des täglichen Lebens begleiten. Akkus werden in einer Vielzahl von Geräten eingesetzt, darunter Smartphones, Laptops, Tablets, Elektrofahrzeuge, Drohnen und viele andere tragbare Geräte.

1914: **Nickel-Eisen-Akkumulator**; Patent von Thomas Alva Edison :

Der **Nickel-Eisen-Akkumulator (NiFe-Akku)** wurde fast gleichzeitig und unabhängig voneinander von dem US-Amerikaner Thomas Alva Edison und dem Schweden Waldemar Jungner entwickelt. Jungner entwickelte den Nickel-Eisen-Akkumulator wenig später zu dem auch heute noch verbreiteten Nickel-Cadmium-Akkumulator (NiCd-Akku) weiter. Erste Patente für den NiFe-Akku wurden im Jahr 1901 erteilt, die **Serienreife 1908** erreicht.



Das Edison jede Menge erfunden hat, ist weitgehend nicht bekannt.

Was die meisten über ihn zu wissen glaubten, seien nichts Anderes als Märchen. Seit der Lebenszeit von Thomas Edison wurden Darstellungen tradiert, die von Legenden durchsetzt sind, welche Journalisten für die Ausschmückung ihrer Artikel oder Thomas Edison und seine Mitarbeiter zum Zweck der Selbstdarstellung frei erfanden. Ferner sind eine Fülle von Irrtümern in die tradierten Darstellungen eingegangen.

Edison hat im Laufe seines Lebens insgesamt **1093 Patente** eingereicht und zudem noch weitere zusammen mit anderen Forschern. Allein im Jahr 1882 legte er dem Patentamt fast 70 neue Erfindungen vor.

Also – nicht nur die Glühbirne ist ein Produkt Edisons!

Einige Akku-Typen

- Pb - Bleiakku (2 V Nennspannung/Zelle)
- NiCd - Nickel-Cadmium-**Akku** (1,2 V Nennspannung/Zelle)
- NiMH - Nickel-Metallhydrid-Akkumulator (1,2 V Nennspannung/Zelle)
- Li-Ion - Lithium-Ionen-**Akku** (3,62 V Nennspannung/Zelle)
- LiPo - Lithium-Polymer-**Akku** (3,7 V Nennspannung/Zelle)
- LiFe - Lithium-Metall-**Akku**.

Interessant ist, dass der LiFe-Akku bereits seit 1901 existiert und noch immer verwendet wird! Und es wird immer neue Entwicklungen geben, man darf den jetzigen Stand nicht als Endstand sehen und darauf alle Folgeüberlegungen beziehen, z.B. notwendige Rohstoffe.

Beispiele sind der **Natrium-Ionen Akku** und die **Redox-Flow-Batterie**.

Alle Akkus sind auch nicht für alle Anwendungen geeignet, für den einen Fall sind sie aber sehr gut!

Die Rolle von Akkus in der Elektromobilität

- Die aktuellen Herausforderungen bei der Akku-Nutzung in Elektrofahrzeugen: Technologien
- zur Erhöhung der Reichweite von Elektrofahrzeugen:

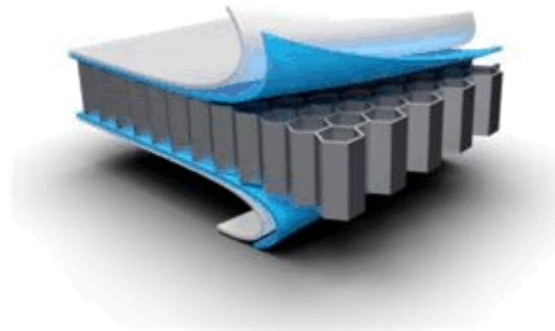
Blade Battery



Die **Klingenbatterie** ist eine Lithium-Eisen-Phosphat-Batterie (LFP) für Elektrofahrzeuge, die von **FinDreams Battery**, einer Tochtergesellschaft des chinesischen Produktionsunternehmens **BYD**, entwickelt und hergestellt wird.

Qilin-Batterie für Elektroautos: Fortschritte dank weniger Verpackung

CATL gelingt mit einer Erhöhung des Aktivmaterials und einem verbesserten Temperaturmanagement ein Fortschritt, ohne irgendetwas an der Zellchemie zu ändern.



Beitrag dazu von:

Energyload

<https://energyload.eu/elektromobilitaet/elektroauto/superakku-byd/>

BYD Company Limited, kurz BYD / Build your Dreams (BYD)

Weltweit ist das Unternehmen der größte Produzent von Akkumulatoren, vor allem für Mobiltelefone. Zudem ist ein Tochterunternehmen einer der größten Automobilproduzenten Chinas

BYD hat eine neue Batterie für Elektroautos vorgestellt, die neue Maßstäbe bei Reichweite und Sicherheit bietet. Die neue „**Blade Battery**“ auf Lithium-Eisenphosphat-Basis (LFP) zeichnet sich vor allem durch eine geringe Hitzeentwicklung aus. BYD will die Batterie auch an andere Autohersteller verkaufen.

Fokus auf Sicherheit

Das primäre Ziel bei der Entwicklung der Batterie sei Sicherheit gewesen, teilte BYD mit. Deshalb ist die **Blade Battery** im Vergleich zu herkömmlichen Lithium-Eisenphosphat-Akkus viel weniger anfällig für Brände. Außerdem konnte BYD die Raumnutzung innerhalb der neuen LFP-Batterie nach eigenen Angaben um 50 Prozent verbessern, was zu einer höheren Energiedichte und damit Reichweite führt.

BYD schreibt, bei einem Nageldurchdringungstest habe die **Blade Battery** nur Oberflächentemperaturen von **30 bis 60 Grad** erreicht. Eine Lithium-Ionen-Batterie habe sich beim gleichen Test auf 500 Grad erhitzt, eine herkömmliche LFP-Blockbatterie immer noch auf 200 bis 400 Grad. Auch bei einem Überladungstest um 260 Prozent sei die neue Batterie weder explodiert noch in Brand geraten. Damit sinkt bei Elektroautos, in denen die Blade Battery verbaut ist, bei einem Unfall mit Beschädigung der Batterie das Brandrisiko.

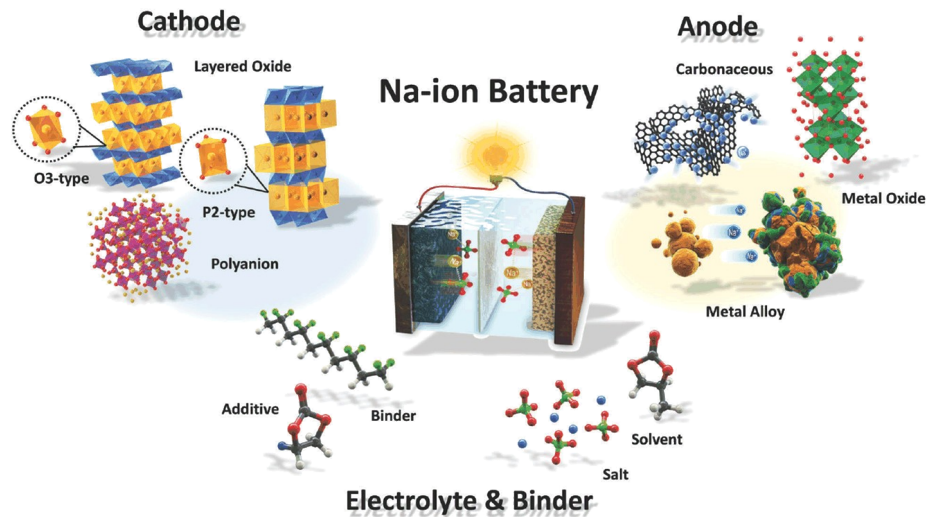
Technische Details erklärt BYD nicht, sondern schreibt nur, dass die einzelnen Zellen zusammen in einem Array angeordnet und dann in einen Akkupack eingesetzt würden. Wie hoch die Energiedichte der **Blade Battery** genau ist, bleibt ebenso unklar.

“

(Wenn ich zwischen den Zeile lese, könnte hier wahrscheinlich bereits Graphen eine Rolle spielen)

Billig-Batterie ohne Lithium

Natrium-Ionen-Batterie



Bei Natrium-Ionen-Akkus scheint der Durchbruch gelungen: Die neue Batterietechnologie verspricht, das Spektrum der E-Mobilität in mehrerlei Hinsicht revolutionieren.

Billig-Batterie ohne Lithium

Ende Juli 2021 überraschte der chinesische Batterie-Riese CATL (Contemporary Amperex Technology) mit einer Meldung über seine neue Natrium-Batterie. In ihr wandern also **Natrium-** Ionen zwischen Kathode und Anode hin und her. Die vergleichsweise großen, aber nur einfach positiv geladenen Natrium-Ionen (Na^+) sorgen für eine noch überschaubare Energiedichte (160 Wh/kg statt bis zu etwa 270 Wh/kg bei aktuellen Spitzen-Zellen).

Faradion gibt an, dass sie die Kapazität von minus 20 bis plus 60 Grad hervorragend halten.

Gleichzeitig sind Natrium-Zellen erheblich brandsicherer als herkömmliche Lithium-Ionen-Zellen:

Den so genannten **Nageltest** (Penetration einer geladenen Zelle) bestehen sie ohne Flammenentwicklung. Zudem lassen sie sich auch völlig entladen transportieren. In dem Zustand ist das Risiko eines thermischen Durchgehens gleich Null. =>



Der schwedische Batterieproduzent präsentierte einen Natrium-Ionen-Akku, der für die Zukunft weitreichende Folgen verspricht: die Nutzung seltener Rohstoffe zu verringern und auch die Produktionskosten niedriger zu machen, als es derzeit der Fall ist. Die mit dem Forschungspartner Altris entwickelte Batteriezelle habe eine Spitzenenergiedichte von über 160 Wattstunden pro Kilogramm und sei **frei von den Bodenschätzen Lithium, Nickel, Kobalt und Graphit.**

nach:

<https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/batterie-forschung-catl-natrium-akku-statt-lithium-ionen/>

"

CATL, inzwischen größter Batteriehersteller der Welt, will die vielen Vorteile der Natrium-Zellchemie auch in Akkus von Elektroautos nutzen und bereits 2023 in eine entsprechende Massenproduktion einsteigen. Die Natrium-Zelle von CATL soll sich ebenfalls durch hervorragende Kältefestigkeit (90 Prozent Kapazität bei minus 20 Grad) und sehr gute Schnellladefähigkeit (0 bis 80 Prozent in 15 Minuten) auszeichnen.

Für die Kathode setzt CATL ein Material namens Preußisch Weiß mit der Summenformel $\text{Na}_x\text{Fe}_y[\text{Fe}(\text{CN})_6]_z$ ein. Es enthält also Natrium, Eisen und eine Kohlenstoff-Stickstoff-Verbindung; **teurere Materialien wie Kobalt, Nickel aber auch Lithium fehlen demnach ganz**. Trotzdem soll die besondere Struktur des Materials der Zelle ihre Zyklenfestigkeit bringen.

2025 rechnet CATL für einen 50kWh Akku mit etwa 1500\$ anstelle von 4700\$ (Lithium-Ionen). Ein E-Auto für 15.000 Euro ohne Förderung wäre also kein Problem. CATL rechnet so, weil die verwendeten Materialien bei der Natrium-Batterie auch abgesehen vom nicht mehr benötigten Lithium erheblich günstiger sind – Natrium ist das sechsthäufigste Element auf der Erde und kommt vor allem in Salzen vor (z.B. Kochsalz, NaCl), zum Beispiel in Meerwasser.

Aber in der Natrium-Zelle müssen nicht einmal die Elektroden aus Kupfer zu sein, sondern können aus Aluminium gefertigt werden, Nickel an der Kathode ist offenbar auch nicht mehr nötig. Hinzu kommt, dass die Zellen auf denselben Produktionsstraßen entstehen wie aktuelle.



(BYD Dolphin ~ Polo)

Laut dem Bericht einer chinesischen Nachrichtenseite wird BYD im zweiten Quartal 2023 mit der Massenproduktion von Natrium-Ionen-Akkus für die Modelle Qin, Dolphin und Seagull beginnen.

Es handelt sich um kleinere Modelle des Herstellers, die umgerechnet für rund 10.000 bis 20.000 Euro verkauft werden.

Natrium-Ionen-Akku - Stand: 11.3.23

<https://www.golem.de/news/akkutechnik-haina-stellt-erstes-auto-mit-natrium-ionen-akku-vor-2302-172125.html>



Kochsalz statt Lithium: Forschern könnte endlich ein Akku-Durchbruch gelungen sein

Hina stellt erstes Auto mit **Natrium-Ionen-Akku** vor

JAC Sehol E10X, ein Kleinwagen, der in China je nach Ausstattung für umgerechnet 6.500 bis 10.500 Euro

Das Auto wird üblicherweise mit Lithiumakkus von 20 kWh oder 31 kWh Kapazität angeboten, der Natriumakku hat 25 kWh. Im chinesischen Testzyklus entspricht das einer Reichweite von 250 km, die aber nur im Stadtverkehr realistisch ist. Die Lebensdauer des Akkus gibt Hina mit 2.000 bis 3.000 Ladezyklen an.

Der Natrium-Akku liefert bei -20 Grad Celsius noch 90 Prozent der Kapazität und muss dafür im Winter nicht aufgewärmt werden.

Bei Zimmertemperatur kann der leere Akku außerdem innerhalb von 15 Minuten auf 80 Prozent geladen werden.

Akkus in der Energiespeicherung

Die Bedeutung von Akkus in der Energiespeicherung:

Mit der zunehmenden Verbreitung erneuerbarer Energien wie Solar- und Windenergie ist die Speicherung von Energie zu einem wichtigen Thema geworden, um eine zuverlässige und stabile Stromversorgung sicherzustellen. Akkus bieten eine flexible und skalierbare Lösung für die Energiespeicherung, die in der Lage ist, sowohl kleinere als auch größere Energiemengen zu speichern.



Netzspeicher mit Lithium-Ionen-Akkus. Das reicht [laut Tesla](#) aus, um 2.500 Haushalte einen Tag lang mit Strom zu versorgen.

Zukunftsperspektiven für die Akku-Technologie:

Die Zukunft der Akku-Technologie sieht vielversprechend aus, da immer mehr Fortschritte bei der Entwicklung von Akku-Technologien gemacht werden, um die Kapazität, Effizienz, Sicherheit und Langlebigkeit von Akkus zu verbessern. Neue Technologien wie Graphen-, Festkörper- und Metall-Luft-Akkus haben das Potenzial, die Leistung von Akkus erheblich zu verbessern. Auch die Schnellladung und drahtlose Ladetechnologie verbessern die Nutzererfahrung. Zukünftige Entwicklungen können dazu beitragen, die Umweltauswirkungen von Akkus zu minimieren und sicherzustellen, dass sie nachhaltig produziert und recycelt werden.

Lithium-Eisen-Phosphat-Akku als günstige Alternative

Darüber hinaus erklärt Toyota an, eine Reihe von kostengünstigeren Lithium-Eisen-Phosphat-Batterien (LFP) für den Einsatz im Jahr 2026 oder 2027 zu produzieren. Toyota strebt im Vergleich zum bZ4X eine Erhöhung der Reichweite um 20 Prozent und eine Senkung der Kosten um 40 Prozent an.

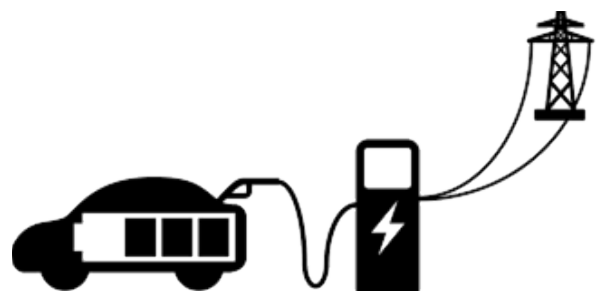
V2H – Vehicle-to-home

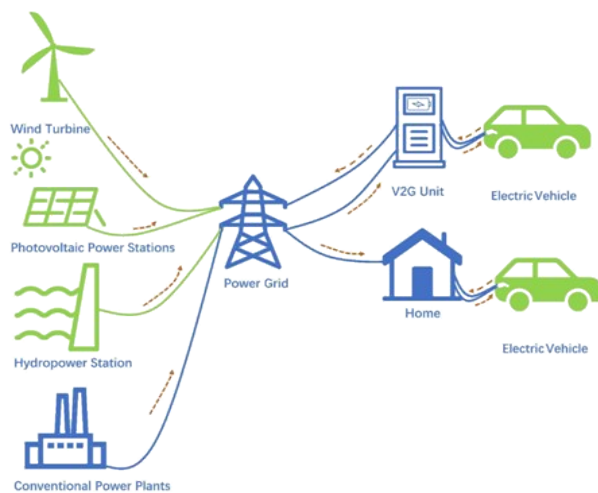


Die Übersetzung ins Deutsche lautet **Vom-Fahrzeug-ins-Haus**. Der Strom wird also aus dem Speicher des Autos bei Bedarf ins Hausnetz geleitet. Das Laden des Akkus geschieht tagsüber, das „Abzapfen“ von Waschmaschine & Co. am Abend und gegebenenfalls nachts.

V2G – Vehicle-to-grid

Vom-Fahrzeug-ins-Netz wird die überschüssige Energie nicht in den hauseigenen Stromkreislauf zurückgegeben, sondern ins öffentliche Stromnetz eingespeist.





Der Akku speichert Strom für Lastspitzen

Ein Powerpack 2 hat eine Speicherkapazität von 210 Kilowattstunden. Insgesamt hat der Speicher eine Kapazität von gut 80 Megawattstunden. Das macht ihn laut Electrek zu einem der derzeit größten

nach:

"

<https://www.tcs.ch/de/testberichte-ratgeber/broschueren-publikationen/touring-magazin/artikel/sun2wheel.php>

Das Auto als Stromspeicher

Konkret bedeutet das: Der von der Solaranlage auf dem Dach überschüssig produzierte Strom wird im Auto gespeichert und kann mittels der bidirektionalen Ladestation zur gewünschten Zeit ins Haus zurückgespeist werden. Durch **Vehicle-to-Home (V2H)**, wie es im Fachjargon heißt, lässt sich Solarstrom auch bei Dunkelheit nutzen – zum Kochen, Fernsehen, Waschen oder zum Heizen der elektrisch betriebenen Wärmepumpe.

Doch: Wie viel Strom muss aus dem Auto gesogen werden, um einen Haushalt zu versorgen?

Und: Besteht nicht die Gefahr, dass der Akku am Morgen leer ist?

Marco Piffaretti rechnet vor: «Ein typisches E-Auto hat eine Kapazität von fünfzig bis sechzig Kilowattstunden, und ein durchschnittlicher Haushalt verbraucht pro Tag zehn bis fünfzehn Kilowattstunden.

Das heisst: Mit nur zwanzig Prozent Akkukapazität kann das gesamte Hausbedürfnis eines Tags mit Strom gedeckt werden.

Hinzu komme, dass sich das ganze System per intelligenter App steuern lässt und man einen Mindestladestand im Auto definieren kann, zum Beispiel achtzig Prozent. Die Angst, am Morgen vor einem leeren Auto zu stehen, sei also unbegründet.

Man könnte auf dieser Methode einen riesigen Speicher fürs Land aufbauen. Jeder der ein E-Auto übers Stromnetz auf läd, könnte so Teil eines Energiespeichers sein und Energie wieder zur Verfügung (verkaufen) stellen.

Redox-Flow-Batterie: Netzspeicher für die Energiewende

Auch auf dem Gebiet der **Speichertechnik**, Speicherung von elektrischer Energie, gibt es starke Bemühungen, organische Materialien einzusetzen. Ein Ergebnis ist z.B. die

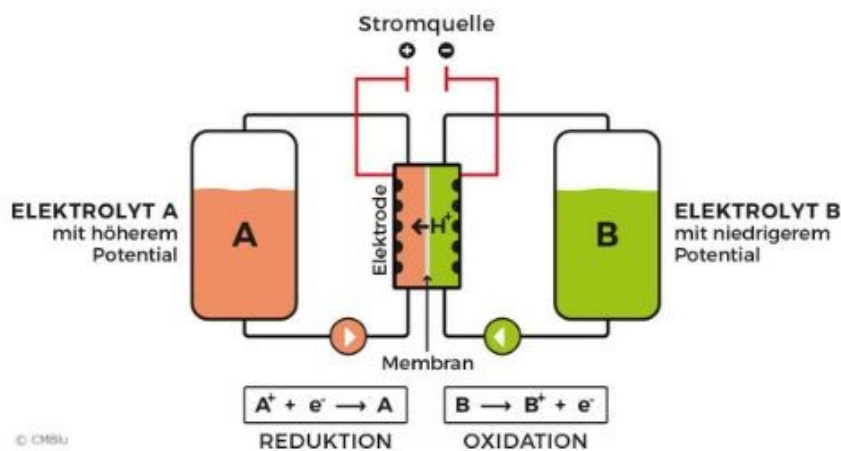
Redox-Flow-Batterie

Dieser Stromspeicher arbeitet mit flüssigen Elektrolyten, die z.B. aus **Lignin** hergestellt werden – einem Naturprodukt, das in einer Größenordnung von Millionen Tonnen, die jährlich bei der Papierherstellung übrig bleiben (z.Z. wird es einfach verbrannt).

Batterien aus Holz – neue Speicher für Wind- und Sonnenstrom

klings völlig unsinnig, aber Lignin ist wohl in jeder Pflanze vorhanden, auch im Holz!

Für die Batterie im Haushalt ist das Teil jedoch noch nicht geeignet, aber man arbeitet daran (Jan.2020)!



Blade - Batterie Beitrag von:

Energyload

<https://energyload.eu/elektromobilitaet/elektroauto/superakku-byd/>

”**BYD** Company Limited, kurz BYD / **Build your Dreams (BYD)**

Weltweit ist das Unternehmen der größte Produzent von Akkumulatoren, vor allem für Mobiltelefone. Zudem ist ein Tochterunternehmen einer der größten Automobilproduzenten Chinas

BYD hat eine neue Batterie für Elektroautos vorgestellt, die neue Maßstäbe bei Reichweite und Sicherheit bietet. Die neue „**Blade Battery**“ auf Lithium-Eisenphosphat-Basis (LFP) zeichnet sich vor allem durch eine geringe Hitzeentwicklung aus. BYD will die Batterie auch an andere Autohersteller verkaufen.

Fokus auf Sicherheit

Das primäre Ziel bei der Entwicklung der Batterie sei Sicherheit gewesen, teilte BYD mit. Deshalb ist die **Blade Battery** im Vergleich zu herkömmlichen Lithium-Eisenphosphat-Akkus viel weniger

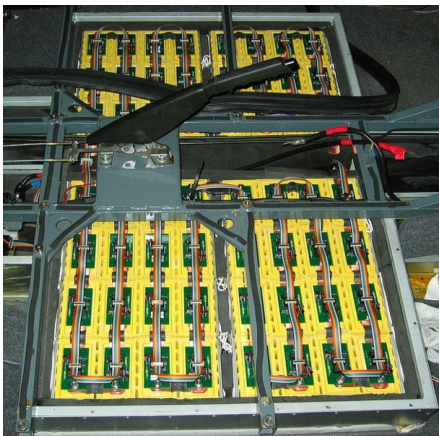
anfällig für Brände. Außerdem konnte BYD die Raumnutzung innerhalb der neuen LFP-Batterie nach eigenen Angaben um 50 Prozent verbessern, was zu einer höheren Energiedichte und damit Reichweite führt.

BYD schreibt, bei einem Nageldurchdringungstest habe die **Blade Battery** nur Oberflächentemperaturen von **30 bis 60 Grad** erreicht. Eine Lithium-Ionen-Batterie habe sich beim gleichen Test auf 500 Grad erhitzt, eine herkömmliche LFP-Blockbatterie immer noch auf 200 bis 400 Grad. Auch bei einem Überladungstest um 260 Prozent sei die neue Batterie weder explodiert noch in Brand geraten. Damit sinkt bei Elektroautos, in denen die Blade Battery verbaut ist, bei einem Unfall mit Beschädigung der Batterie das Brandrisiko.

Technische Details erklärt BYD nicht, sondern schreibt nur, dass die einzelnen Zellen zusammen in einem Array angeordnet und dann in einen Akkupack eingesetzt würden. Wie hoch die Energiedichte der **Blade Battery** genau ist, bleibt ebenso unklar.

“

(Wenn ich zwischen den Zeile lese, könnte hier wahrscheinlich bereits Graphen eine Rolle spielen)



56 Lithium-Eisenphosphat-Akkuzellen Winston Battery
Thunder Sky LPF60AH

EFAHRER.com (gelesen am 11.4.2024)

Gero Gröschel

Schon wieder sind die Chinesen uns voraus: BYD startet neue Akku-Generation

Das besonders flache Design der Batterie soll für maximale Sicherheit sorgen.



Die Leistungsfähigkeit der Batterien in Elektroautos ist ein wichtiges Kaufkriterium. Deswegen stecken Entwickler viele Ressourcen in die **Verbesserung der Energiequelle**.

Eine weitere Innovation in der Batterietechnologie kommt nun von BYD: die neue Generation der Blade-Batterie. Diese nutzt **Lithium-Eisenphosphat (LiFePO₄)** als Energiespeicher und bietet hohe Sicherheitsstandards, insbesondere im Vergleich zu Batterien mit Lithium-Nickel-Verbindungen. Laut dem Tech-Magazin electrek wurde dies durch den standardisierten **Nageldurchdringungstest** bestätigt, bei dem die Blade-Batterie im Falle schwerer Beschädigungen große Sicherheit bewies.

Ein charakteristisches Merkmal der BYD-Blade-Batterie ist die Anordnung der Batteriezellen, welche die Kontaktfläche zwischen den Zellen und den elektrischen Wegen vergrößert. Dies führt zu einem effizienten Wärmeübergang und verringert das Kurzschluss-Risiko im Falle einer Fahrzeugkollision.

Neue Batterie-Generation soll eine **CLTC-Reichweite von mehr als 1.000 km** haben

Die Vorzüge der BYD-Blade-Batterien sind die **niedrigeren Produktionskosten**, eine **verringerte Wärmeentwicklung** und eine **höhere Energiespeicherkapazität**. Sie ist dünner und länger als herkömmliche Batterien, was eine schnellere Wärmeableitung ermöglicht. Zudem verhindert das Design im Falle eines Kurzschlusses in einer Zelle, dass andere Zellen beeinträchtigt werden.

Aufgrund des LiFePO₄-Typs soll die Blade-Batterie eine besonders **mehr Sicherheit bei Unfällen** bieten, mit einer höheren Zersetzungstemperatur und weniger Hitzeentwicklung bei Beschädigungen.

Die neuen Akkus des Unternehmens besitzen eine Energiedichte von bis zu **150 Wh/kg**. Dies könnte es vollelektrischen Fahrzeugen ermöglichen, eine CLTC-Reichweite von mehr als 1.000 Kilometern zu übertreffen, was die höchste unter den LFP-Batterien wäre.

Kommentare aus dem Internet

<https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/catl-batterie-akku-rekord-leistungsdichte-schnellladen-v1/>

„

Superakku von CATL - Superschnelle LFP-Batterie – China legt nach

Nicht erst seitdem CATL die LFP-Akkus für Tesla-Modelle liefert, ist der größte Batteriehersteller der Welt hierzulande bekannt. Schließlich stecken CATL-Zellen mittlerweile in jedem dritten Elektroauto.

Wenn das Unternehmen aus der chinesischen Provinz Fujian also eine komplett neue Batterie-Technologie vorstellt, sollte die Branche aufhorchen.

Während einer Youtube-Präsentation stellten die Chinesen jetzt "Shenxing" vor – einen LFP-Akku, der weniger auf eine höhere Energie-Dichte hin entwickelt wurde, sondern auch auf besonders schnelles Laden. CATL selbst spricht von der ersten Lithium-Eisenphosphat-Batterie, die mit dem **Faktor 4C** geladen werden kann. Innerhalb einer Stunde kann dieser Akku also theoretisch viermal von null auf 100 Prozent geladen werden.

Anders gesagt: Eine volle Beladung dauert nur eine Viertelstunde – **also 15 Minuten!**

Für eine Fahrzeugbatterie üblicher Größe könnten somit an einem HPC-Lader mit bis zu 300 kW rund 400 Kilometer innerhalb von nur zehn Minuten nachgeladen werden.

„

LFP Akku: - Lithium-Eisenphosphat-Akkumulator

Eine moderne Lithium-Eisen-Phosphat-Zelle (LiFePO₄) mit einer Kapazität von 302 Ah.

Der Lithium-Eisenphosphat-Akkumulator (Lithium-Ferrophosphat-Akkumulator, LFP-Akku) ist eine Ausführung eines Lithium-Ionen-Akkumulators mit einer Zellenspannung von 3,2 V bis 3,3 V. Die positive Elektrode besteht aus Lithium-Eisenphosphat (LiFePO₄) anstelle von herkömmlichem Lithium-Cobalt(III)-oxid (LiCoO₂).

Die negative Elektrode besteht aus Graphit mit eingelagertem Lithium. Ein solcher Akkumulator hat gegenüber dem herkömmlichen eine geringere Energiedichte, neigt aber – auch bei mechanischer Beschädigung – nicht zu thermischem Durchgehen.

<https://www.auto-motor-und-sport.de>

Markus Schönfeld / 17.04.2024

„

Feststoff-Zelle mit **720 Wh/kg**

Neue China-Batterie soll **2.000 Kilometer** erlauben

Talent New Energy stellt eine neue Batteriezelle mit extrem hoher Energiedichte von 720 Wh/kg vor. Damit wären in einem E-Auto 2.000 km Reichweite drin.

Doch schafft es der Feststoff-Akku in die Serie?

”



<https://www.adac.de/>

17.04.2023

”

Spätestens wenn der **Nio ET7** künftig mit Feststoffbatterie kommt, muss sich die Elektroauto-Konkurrenz warm anziehen. Wie sich der neue Tesla-Jäger aus China heute schon im ADAC Test schlägt, alle Daten, Bilder, Preise

Elektroantrieb mit **653 PS und 850 Nm** Drehmoment

Aktuell bis 580, ab 2024 mit Feststoffbatterie **1000 km Reichweite**

Fortgeschrittene Assistenzsysteme zum autonomen Fahren

”



<https://futurezone.at>

18.12.2023

”

Ein Nio ET7 legte mithilfe einer neuen Akku-Technologie deutlich über 1000 Kilometer zurück.

Der chinesische Elektroautohersteller Nio arbeitet derzeit an einer Semi-Solid-State-Batterie (SSB),

die besonders hohe Reichweiten ermöglichen soll. Nun ist ein Nio ET7, der mit dem Semi-Festkörperakku mit einer Kapazität von 150 kWh ausgestattet wurde, über 1000 Kilometer weit gefahren, wie CarNewsChina berichtet.

”



<https://www.kfz-betrieb.vogel.de>

”

Erstmals soll im ET7 eine Feststoffbatterie zum Einsatz kommen, die über eine höhere Energiedichte verfügt als bislang in E-Autos verwendete Akkus. Von 360 Wh/kg ist die Rede. Rund 1.000 Kilometer Reichweite nach NEFZ versprechen die Chinesen.

Wie bereits bei den anderen Nio-Modellen kann auch beim ET7 die Batterie innerhalb weniger Minuten getauscht werden. In so genannten „**Power-Swap-Stationen**“ zieht ein Roboter den leeren Akku aus dem Unterboden und ersetzt ihn durch einen neuen.

”



<https://efahrer.chip.de>

EFAHRER.com / 22.4.24

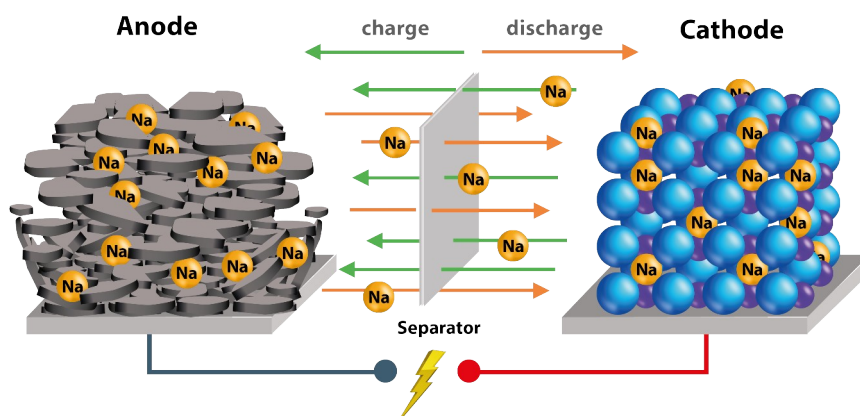
Unglaublicher Natrium-Akku aus Korea: Er stellt neuen Lade-Rekord auf Geschichte von Tobias Stahl • 2 Std. • 3 Minuten Lesezeit

Natrium-Akku lädt in Sekunden: Kombination aus Stromzelle und Hochleistungskondensator macht es möglich



Das Natrium gehört natürlich in die Batteriezelle.

Mit einem Handstreich wären alle Probleme beseitigt: Eine neu entwickelte Batterietechnik nutzt das billige und weit verbreitete Natrium, besitzt eine praktikable Energiedichte und lädt fast ohne Wartezeit.



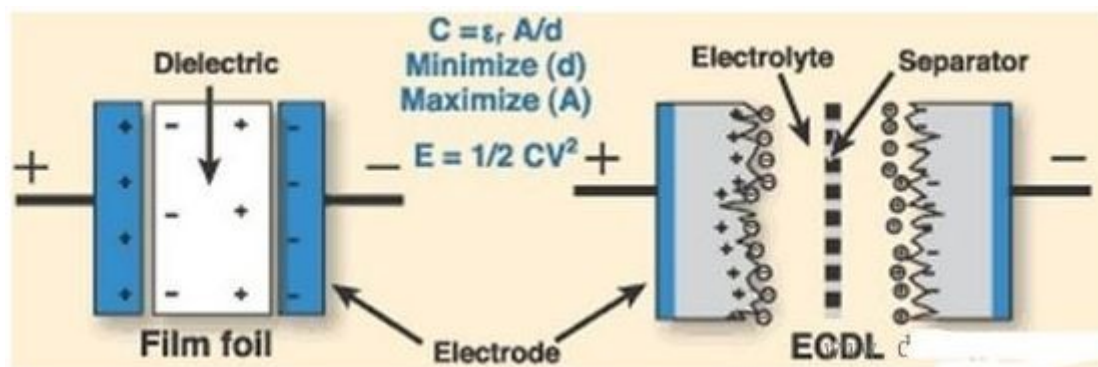
Forschende des Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) haben erfolgreich eine leistungsstarke **Natrium-Ionen-Hybridbatterie** entwickelt, die innerhalb von Sekunden aufgeladen werden kann. Natrium-Batterien gelten als einer der größten Hoffnungsträger für die Entwicklung günstigerer, leistungsstärkerer Batteriesysteme.

Natrium ist in deutlich größeren Mengen verfügbar als der bislang wichtigste Batterie-Rohstoff Lithium und findet sich zudem überall auf der Welt, etwa in gewöhnlichem Kochsalz,

während Lithium nur in bestimmten Regionen gewinnbringend abgebaut werden kann. Das macht Natrium-Ionen-Energiespeicher potenziell günstiger und somit deutlich attraktiver. Bislang gilt die vergleichsweise geringe Energiedichte als eines der größten Hemmnisse für die Einführung von Natrium-Batterien.

Unter der Leitung von Professor Jeung Ku Kang vom Fachbereich Materialwissenschaft und Werkstofftechnik hat das koreanische Forschungsteam nun Anodenmaterialien, die normalerweise in Batterien verwendet werden, mit Kathoden kombiniert, die für Superkondensatoren geeignet sind. Das geht aus einer Pressemeldung des KAIST hervor.

Forschende **kombinierten Batterie- und Superkondensator-Materialien**



Die Kombination aus Batterie-Anodenmaterialien und Superkondensator-Kathodenmaterialien führte laut der Meldung dazu, dass die neuartige Batterie hohe Speicherkapazitäten und extrem schnelle Lade-/Entladeraten erzielt. Die Entwicklung einer solchen Hybridbatterie mit hoher Energie- und Leistungsdichte erfordere jedoch zudem eine Verbesserung der langsamen Energiespeicherungsrate der Anoden sowie eine Verbesserung der relativ geringen Kapazität von Superkondensator-Kathodenmaterialien. Um diesen Voraussetzungen Rechnung zu tragen, hat das Team um Professor Kang zwei verschiedene metallorganische Gerüste für die optimierte Synthese von Hybridbatterien

Dieser Ansatz führte zur Entwicklung eines Anodenmaterials mit verbesserter Kinetik durch den Einschluss feiner aktiver Materialien in porösem Kohlenstoff. Darüber hinaus haben die Forschenden ein Kathodenmaterial mit hoher Kapazität synthetisiert. Diese Kombination der Kathoden- und Anodenmaterialien konnte die Unterschiede in den Energiespeicherraten zwischen den Elektroden erfolgreich minimieren.

Die zusammengebaute Vollzelle übertrifft laut der Pressemeldung die Energiedichte kommerzieller Lithium-Ionen-Batterien und weist die Leistungsdichte von Superkondensatoren auf. Die Forschenden erwarten, dass die Batterie für **Schnellladeanwendungen** geeignet ist, etwa für den Einsatz in Elektrofahrzeugen und intelligenten elektronischen Geräte bis hin zum Einsatz in der Luft- und Raumfahrttechnologie.

Blitzschnelles Aufladen: Natrium-Akku erzielt rekordverdächtige Leistungsdichte

Professor Kang zufolge weist die Natrium-Batterie eine Energiedichte von 247 Wh/kg und eine Leistungsdichte von unglaublichen 34.748 Watt/kg auf. Das würde einen Durchbruch bei der Überwindung derzeitiger Grenzen in der Batterietechnologie bedeuten: Zwar sollen die aktuell

projektierten Festkörperakkus, in die die Branche ebenfalls große Hoffnungen setzt, Energiedichten von zu 500 Wh/kg erzielen. Die Leistungsdichte der koreanischen Natrium-Batterie ist dafür rekordverdächtig: Ihre Ladedauer würde nach aktuellem Stand der Technik nur von der Ladeumgebung eingeschränkt, also von der Frage, wie viel Leistung ein Ladegerät in den Akku einbringen kann. Laut der Forschungsarbeit, die in der Fachzeitschrift Energy Storage Materials veröffentlicht wurde, übertrifft die Leistungsdichte die bisheriger Batterien um mehr als das Hundertfache.

Die genannte Leistungsdichte von knapp 35 kW/kg würden bei der genannten Energiedichte von 247 Wh/kg rein rechnerisch eine Ladedauer von 26 Sekunden für eine vollständige Ladung bedeuten.

Rechnet man diese Werte auf einen 100 kWh großen E-Auto-Akku hoch, wären für diese Ladedauer **14 Megawatt Ladeleistung** erforderlich. Zum Vergleich: Die stärksten LKW-Megawattlader mit speziellen Kühllösungen sollen bis zu 4 Megawatt liefern. Die Bereitstellung solcher Ladeleistungen wäre theoretisch vorstellbar – einfach, indem in der Ladesäule ein Akku mit der gleichen Technik als Puffer arbeitet. Die Übertragung per handhabbarer Kabel ist dagegen ein kaum lösbares Problem. Die technische Grenze für Auto-Ladeanschlüsse liegt zur Zeit **bei ca. 1.000 Volt und 500 Ampere**, also bei 500 kW.

Auch die Haltbarkeit (man spricht von Zyklenfestigkeit), die bei vielen Batterieforschungsprojekten ein technologisches Nadelöhr darstellt, soll bei der Natrium-Batterie mehr als ausreichend sein: In der Forschungsarbeit ist von einer Zyklenstabilität mit rund 100 Prozent coulombischem Wirkungsgrad **über 5000 Lade-Entlade-Zyklen** die Rede. Lediglich über den prognostizierten Preis für die Batterietechnologie ist bislang nichts bekannt. Die in der Arbeit genannten Materialien sind zwar alle preiswert (neben Natrium kommen Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Eisen und Schwefel vor), die Herstellung der porösen Strukturen und die Dotierung mit Atomen kann aber sehr aufwendig und teuer sein.

Studienleiter Kang rechnet laut der Pressemeldung dennoch mit einer breiteren Anwendung in verschiedenen elektronischen Geräten, darunter auch Elektrofahrzeugen.

Ich finde es toll, dass es in äußerst kurzer Zeit so viel Neues z.B. zu Akku's gibt – man kann kaum so schnell alles verarbeiten und dann noch dokumentieren!

Das ist aber nicht schlimm, denn als Rentner muss ich nicht alles sofort verstehen – aber es stimmt mich einfach traurig und macht mir Angst, dass unserer Wissenschaft und Technik so etwas nicht einfällt, wir diskutieren erst einmal darüber und ob darunter eventuell irgendein Tier leiden könnte oder der Blick verstellt wird – so werden wir bald nur noch immer weiter zurückbleiben!

Ladesäulen, die 500KW leisten können, können wir in Deutschland nicht installieren, wir haben die Energie nicht. Wenn schon Orte wie z.B. Oranienburg nicht mehr gestatten, dass einfache Ladesäulen und Wärmepumpen aus Energiemangel nicht mehr installiert werden können, wie sollen denn, wenn es nur noch E-Autos gibt, diese versorgt werden?

