

Der große AutoScout24 Elektroauto-Berater

Umfassende Informationen rund um Elektromobilität



Auto
Scout24



3. Technisches Know-how: Funktionsweise und Batterietechnologien von E-Autos

Obwohl sich E-Autos und Verbrenner augenscheinlich kaum unterscheiden, gibt es aus technischer Sicht einige teils große Unterschiede. Doch welche sind das genau und wie funktioniert die Technik eines E-Autos? In diesem Kapitel geben wir eine Übersicht über die wichtigsten Unterschiede, verschiedene Batterietechnologien und was in Zukunft wichtig wird.

Wie funktioniert ein E-Auto?

Der **größte Unterschied** zwischen Verbrenner und E-Auto ist der **Antrieb**. Damit ist der **Mechanismus** gemeint, **der die Energie aus einer Kraftquelle** (z. B. einem Verbrennungs- oder Elektromotor) **in Bewegung umwandelt**, um das Fahrzeug anzutreiben. Doch wo genau liegen die Unterschiede und welche Komponenten sind wichtig? Das zeigt die folgende Auflistung.



Elektromotor: Der E-Motor ist die Antriebsquelle des E-Fahrzeugs und wandelt elektrische Energie in mechanische Energie um. Anders als bei einem Verbrennungsmotor, in dem die Energie durch das Verbrennen des Kraftstoffs (Benzin oder Diesel) gewonnen wird: Dort wandelt er die chemische Energie in mechanische Energie um.



Batterie: Die Batterie ist das Herzstück des Elektroautos – sie liefert die Energie, die den Elektromotor antreibt.



Inverter: Besonders wichtig ist die Steuerung der Drehzahl und die Versorgung des Motors mit dem passenden Drehmoment. Beide Aufgaben übernimmt der Inverter.



Getriebe: E-Autos haben im Gegensatz zu Verbrennern keinen beziehungsweise nur einen Gang. Sie generieren Leistung in einem sehr breiten Drehzahlbereich, wodurch kein Gangwechsel notwendig ist. Daher erinnert das Fahrgefühl oft an Automatikgetriebe, auch wenn die Funktionsweise eine andere ist.



Steuergerät: Neben der Überwachung aller elektronischen Komponenten des E-Autos reguliert das Steuergerät zudem die Leistung des Motors, die Ladegeschwindigkeit und die Energieeffizienz.



Rekuperationssystem: Einige Elektroautos sind mit einem Rekuperationssystem ausgestattet, das beim Bremsen oder Verlangsamen des Fahrzeugs Energie zurückgewinnt und in die Batterie zurückführt.



Unterschiede in der Karosserie

Die Karosserie ist bei herkömmlichen und elektrischen Fahrzeugen nahezu identisch – teilweise sind **E-Autos** jedoch **etwas windschnittiger, um Energie zu sparen.**

Fun Fact: **Manche Anbauteile**, wie der Kühlergrill, **sind bei E-Autos überflüssig** – dennoch halten Unternehmen wie BMW oder Polestar am typischen Design fest und verbauen einen Fake-Kühlergrill. Andere Modelle, wie etwa der Opel Mokka e¹ (Stromverbrauch kombiniert: 15,8-16,2 kWh/100 km; CO₂-Emission: 0 g/km¹), verzichten darauf.

¹ Weitere Informationen zum offiziellen Kraftstoffverbrauch und den offiziellen spezifischen CO₂-Emissionen neuer Personenkraftwagen können dem „Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch, die CO₂-Emissionen und den Stromverbrauch neuer Personenkraftwagen“ entnommen werden, der an allen Verkaufsstellen und bei der Deutschen Automobil Treuhand GmbH unter www.dat.de unentgeltlich erhältlich ist.

In diesen Punkten ist ein E-Motor dem Verbrenner überlegen:

- **Bauteile:** Ein E-Motor kommt mit rund 200 Teilen aus – Verbrenner haben bis zu 1.200 Teile. Das verringert die Kosten für Wartung und Reparatur bei E-Autos.
- **Effizienz:** Ein Elektromotor nutzt etwa 80 % seiner Energie, ein Verbrenner nur 25 bis 45 %. Damit ist das E-Auto um ein Vielfaches effizienter und spart nicht nur Kosten, sondern auch Emissionen ein.



Das Herzstück des E-Autos: Die Batterie

Die **Batterie** ist das Herzstück eines jeden E-Autos – sie **liefert Energie und treibt so das Fahrzeug an**. Eine leistungsstarke Batterie ist entscheidend für die Reichweite und Leistung eines Elektrofahrzeugs. Dabei kommt es neben dem Akku und der Energiedichte auch auf das Gewicht und die Größe an.

Batterien für Elektrofahrzeuge funktionieren mit Strom, die die jeweiligen Akkus speichern. Dabei gibt es verschiedene Batterietechnologien mit je unterschiedlichen Vor- und Nachteilen.

Welche Batterietechnologien gibt es?

Lithium-Ionen-Batterien sind die derzeit am **häufigsten verwendete Batterietechnologie** in Elektrofahrzeugen – übrigens genauso wie in Smartphones oder Laptops. Sie sind insbesondere aufgrund ihrer **hohen Energiedichte und langen Lebensdauer** beliebt. Allerdings haben sie auch **Nachteile**, wie z. B. **hohe Kosten, Schwierigkeiten bei der Entsorgung und Umweltbelastungen** durch den Abbau von Lithium. Zudem sind viele wichtige Rohstoffe für deren Produktion, wie zum Beispiel Lithium und Kobalt, grundsätzlich endlich.

Nachhaltigkeit in der Batterieproduktion

In Zukunft werden ausgereifte Recyclingverfahren und Second-Life-Projekte immer wichtiger, um die Nachhaltigkeit von E-Auto-Batterien zu steigern. Welche Ansätze es diesbezüglich gibt, findet sich im → **Kapitel 1: Nachhaltigkeit**.

Um diese Herausforderungen anzugehen, fördern Regierungen und Organisationen die Entwicklung neuer Batterietechnologien. Doch welche Alternativen gibt es bisher und wo liegen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Technologien? Das folgende Kapitel gibt einen Überblick



Lithium-Ionen-Batterien

Lithium-Ionen-Batterien sind **besonders leistungsfähig**. Sie basieren, wie der Name schon sagt, auf Lithium-Ionen, die sich durch ein flüssiges Elektrolyt bewegen. Lithium-Ionen-Batterien sind allerdings **relativ hochpreisig und benötigen seltene Rohstoffe**. Sie bieten dennoch vielzählige Vorteile.

Lithium-Ionen-Batterien: Die wichtigsten Fakten

- **Sicherheit:**

Der Sicherheitsstandard bei Batterien für E-Autos ist extrem hoch. Bei Unfällen besteht für Lithium-Ionen-Batterien vereinzelt Brandgefahr – dies ist jedoch abhängig von vielzähligen Faktoren.

- **Lebensdauer:**

Lithium-Ionen-Akkus sind bei guter Pflege äußerst langlebig. Um die Lebensdauer zu verlängern, sollten Autofahrer eine Voll- oder Tiefenentladung des Akkus vermeiden und ihn möglichst vor Kälte schützen.

- **Energiedichte:**

Lithium-Ionen-Akkus können besonders viel Energie pro Kilogramm Batterie speichern. Damit haben die Akkus aktuell vergleichsweise am meisten Power.

- **Leistung:**

Viel Leistung auf wenig Raum ist das Steckpferd der Lithium-Ionen-Akkus. Sie können Reichweiten von bis zu 500 Kilometern erzielen.

- **Entwicklungsstand:**

In Lithium-Ionen-Batterien steckt bereits viel Forschungsaufwand. Die steigende Nachfrage sorgt für eine immer kostengünstigere Produktion sowie für eine stetige Verbesserung der Batterien.

- **Potenzial:**

Die Produktionsprozesse der Lithium-Ionen-Batterien sind bereits etabliert. Daher ist eine Weiterentwicklung in den nächsten Jahren zu erwarten. Zentrale Ziele sind die Entwicklung von Recyclingverfahren für die Rohstoffgewinnung sowie die Reduktion der Verwendung seltener Rohstoffe im Allgemeinen.

Feststoffbatterien

Die Feststoffbatterie ist eine äußerst **vielversprechende Zukunftstechnologie**. Sie ist die Art von Batterie, bei der der **Elektrolyt, der normalerweise als Flüssigkeit vorliegt, durch einen festen Elektrolyten ersetzt** wird. Das bietet mehrere Vorteile:

Feststoffbatterien: Die wichtigsten Fakten

- **Sicherheit:**
Da Festelektrolyte keine Flüssigkeit enthalten, besteht Explosionen oder Leckagen (Aussickern durch eine undichte Stelle).
- **Lebensdauer:**
Weil Festelektrolyte keine flüssigen Bestandteile enthalten, können sie länger halten als flüssige Elektrolyte, die im Laufe der Zeit verdampfen oder auslaufen können.
- **Energiedichte:**
Festelektrolyte haben eine höhere Energiedichte als flüssige Elektrolyte, was bedeutet, dass sie mehr Energie pro Volumen oder Gewicht abspeichern. Für Elektrofahrzeuge ist diese hohe Energiedichte besonders vorteilhaft.
- **Leistung:**
Festelektrolyte ermöglichen eine schnellere Ent- und Aufladung von Batterien, was zu einer höheren Leistungsfähigkeit führen kann.
- **Entwicklungsstand:**
Feststoffbatterien befinden sich derzeit noch in der Entwicklungsphase. Es sind weitere Forschungen erforderlich, um ihre Leistung und Effizienz zu verbessern.
- **Potenzial:**
Feststoffbatterien stellen große Reichweiten zu kleinem Preis und geringem Gewicht in Aussicht. Die Feststoffbatterie verspricht eine höhere Energiedichte, schnellere Ladezeiten und eine längere Lebensdauer als herkömmliche Lithium-Ionen-Batterien.

Lithium-Schwefel-Batterien

In Zukunft könnten Lithium-Schwefel-Batterien ebenfalls eine große Rolle spielen. Sie **basieren auf der chemischen Reaktion von Schwefel und Lithium und der somit freigesetzten Energie**. Die Technologie verspricht eine **höhere Energiedichte zu geringeren Kosten** als die heute üblichen Lithium-Ionen-Batterien.

Lithium-Schwefel-Batterien: Die wichtigsten Fakten

- **Sicherheit:** In Tests des Fraunhofer IWS¹ werden Lithium-Schwefel-Batterien als relativ sicher bewertet. Die Temperaturbeständigkeit der Batterien verhinderte Explosionen in allen Tests.
- **Lebensdauer:**² Aktuell haben Lithium-Schwefel-Batterien eine noch geringe Lebensdauer. Allerdings ist mit dem aktuellen Stand der Forschung wohl auch erst ungefähr ein Viertel der möglichen Lebensdauer erreicht. Weiterentwicklungen lassen daher vielversprechend in die Zukunft blicken.
- **Energiedichte:**³ Die Schwefeltechnologie verspricht eine doppelt so große Energiedichte pro Gewicht als bisherige Akkutypen. So könnte sie für besonders viel Leistung und große Reichweiten sorgen.
- **Leistung:**⁴ Dank der extrem hohen Energiedichte sollen Lithium-Schwefel-Batterien eine größere Reichweite bieten, die die Leistungen von Feststoffakkus in den Schatten stellen. Laut Prof. Ulrich Schubert von der Friedrich-Schiller-Universität Jena sind Reichweiten von bis zu 1.000 Kilometern zu erwarten.
- **Entwicklungsstand:** Aktuell befindet sich die Technologie noch in der Entwicklungsphase, bietet jedoch ein enormes Potenzial.
- **Potenzial:** Lithium-Schwefel-Batterien sind deutlich leistungsfähiger als Lithium-Ionen-Batterien. Nach weiterer Forschung könnten sie auch in puncto Lebensdauer glänzen und stellen daher eine echte Zukunftsalternative dar.

Natrium-Ionen-Akkus

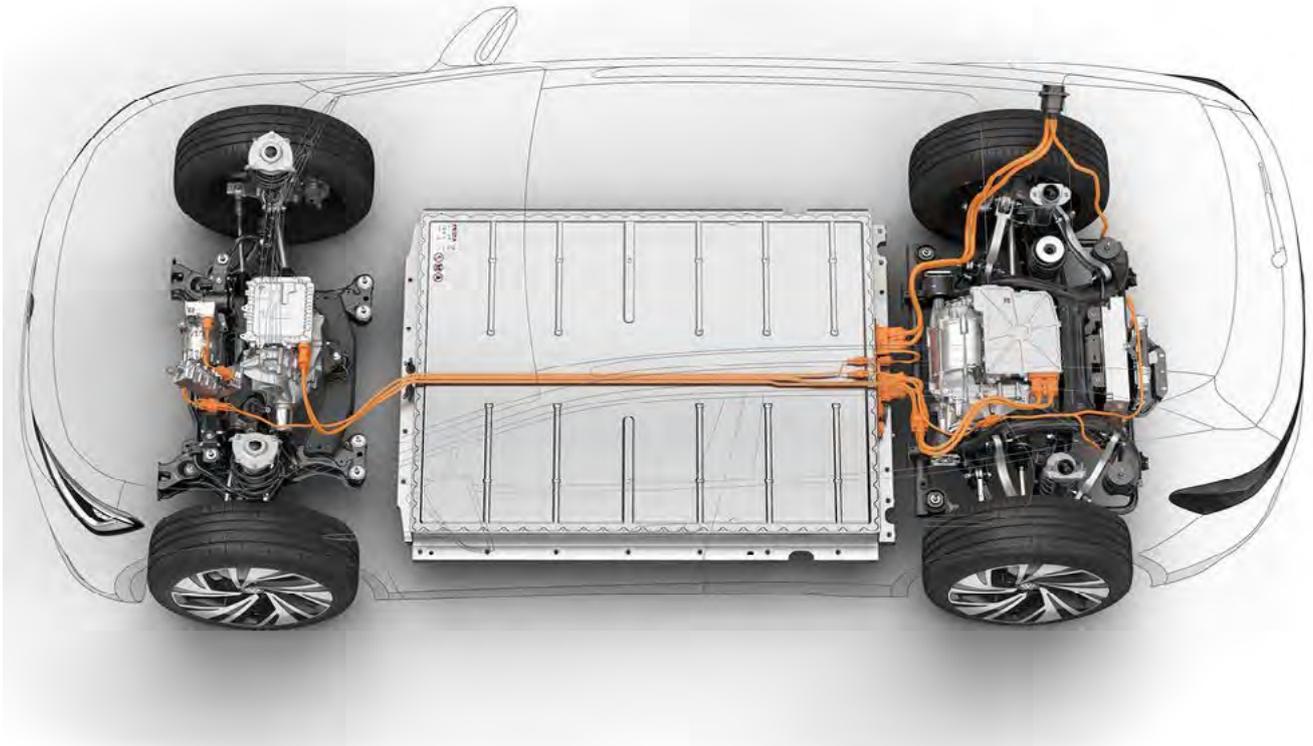
Ein Natrium-Ionen-Akku ist ein Batteriesystem, das auf der **Verwendung von Natrium-Ionen anstelle von Lithium-Ionen** basiert. Natrium ist eine häufige sowie **kostengünstige Ressource**. Daher sind Natrium-Ionen-Akkus eine vielversprechende Zukunftstechnologie.

Natrium-Ionen-Akkus: Die wichtigsten Fakten

- **Sicherheit:**
Dank der Temperaturrestistenz und der chemischen Stabilität von Natrium-Ionen-Akkus ist das Risiko für Brände oder Explosionen minimiert.
- **Lebensdauer:**
Natrium-Ionen-Akkus lassen sich sehr schnell be- und entladen und überstehen dabei eine hohe Anzahl an Ladezyklen, ohne an Kapazität zu verlieren.
- **Energiedichte:⁵**
Noch liegt die Energiedichte von Natrium-Ionen-Akkus unter der herkömmlicher Lithium-Batterien. Der Akkuhersteller CATL will jedoch bald eine Batterie mit 200 Wh/kg auf den Markt bringen – das entspricht der Kapazität herkömmlicher Lithium-Ionen-Batterien.
- **Leistung:**
Besonders vielversprechend ist die Ladezeit der Natrium-Ionen-Akkus. Sie sollen künftig sogar schneller laden können als Lithium-Ionen-Batterien.
- **Entwicklungsstand:**
Auf dem chinesischen Markt existiert bereits der JAC Sehol E10X mit Natrium-Ionen-Akku. Weitere Tests mit unterschiedlichen Leistungsvarianten laufen.⁶
- **Potenzial:**
Für die Herstellung werden keine seltenen Rohstoffe benötigt. Zwar ist die Energiedichte aktuell noch geringer als bei Lithium-Ionen-Batterien, jedoch ist die Forschung vielversprechend.

Die **Stärken und Schwächen** der verschiedenen Batterietechnologien **auf einen Blick**:

	Leistungs-fähigkeit	Lebens-erwartung	Speicher-kapazität	Geringe Her-stellungskosten	Leicht und kompakt	Nicht Tem-peratur-empfindlich	Keine seltenen Rohstoffe
Lithium-Ionen-Batterie	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗
Feststoffbatterie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lithium-Schwefel-Batterie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
Natrium-Ionen-Akku	—	✓	—	✓	—	✓	✓





Batterielebenszeit: Blick in die Zukunft & Beispielprojekte

Eine der größten **Herausforderungen** der nächsten Jahre ist die **Verlängerung der Batterielebenszeit von Elektroautos**. Viele Hersteller arbeiten auf Hochdruck an der Weiterentwicklung und Forschung an bestehenden sowie neuen Technologien. Die vielversprechendsten Beispiele sind die bereits vorgestellten Zukunftstechnologien.

Die Feststoffbatterie beispielsweise ist dank festem Elektrolyt weniger anfällig für Elektrolytverlust und bleibt so wesentlich länger leistungsfähig.

Basierend auf der häufigen und kostengünstigen Ressource Natrium sind Natrium-Ionen-Akkus eine vielversprechende Zukunftstechnologie. Sie haben das Potenzial, eine höhere Energiedichte, mehr Sicherheit und eine längere Lebensdauer als Lithium-Ionen-Batterien zu erzielen.



Aktuelle Projekte und Entwicklungen in der Batterieproduktion

Erste E-Autos mit Feststoffbatterien kommen bald auf den Markt

Nissan⁷ plant ab 2028 serienmäßig Elektroautos mit Feststoffbatterien. Diese sind **besonders leistungsfähig** und über einen langen Zeitraum konsistent nutzbar. Auch öffnen sie Türen in puncto **Sicherheit**, da sie ohne entzündliche Flüssigkeiten auskommen. Geplant ist zudem auch der **Verzicht auf Kobalt** – ein wichtiger Schritt, um die Verwendung seltener Rohstoffe zu reduzieren.

Erste Testfahrzeuge mit Natrium-Ionen-Batterie⁸⁺⁹

Der chinesische Akkuhersteller Hina⁹ hat gemeinsam mit Sehol ein E-Auto mit Natrium-Ionen-Batterie vorgestellt – den Sehol E10X. Beide Unternehmen leisten damit Pionierarbeit: Schließlich ist es das **erste Elektrofahrzeug mit dieser Technologie**. Noch handelt es sich um ein **Testfahrzeug**. Die Leistung kommt zudem noch nicht an die von herkömmlichen Lithium-Ionen-Batterien heran – die **Entwicklungen laufen jedoch auf Hochtouren**. Die Batterie des Testfahrzeugs schafft eine Energiedichte von 120 Wh/kg. Im Stadtverkehr hat das Testauto damit eine Reichweite von 250 Kilometern. Erste Probeläufe lassen auf eine Batterielebensdauer von 2.000 bis 3.000 Ladezyklen schließen. Weitere Akkus mit 140, 150 und 155 Wh/kg hat der Hersteller Hina bereits in Planung. Wann das erste E-Auto mit Natrium-Ionen-Batterie in Serie geht, ist jedoch noch offen.



Batterielebenszeit verlängern: Wie geht das?

Bestimmte technische Entwicklungen können die **Lebenszeit von Batterien erhöhen**. Dazu zählen zum Beispiel **Ladetechnologien, Kühl- und Heizsysteme** oder **Batteriemanagement-Systeme**.

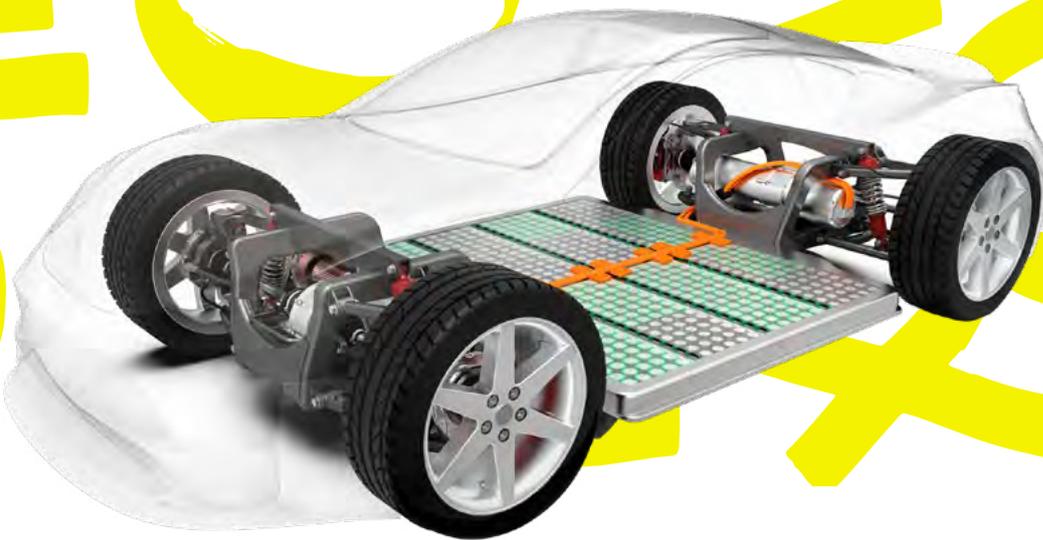
Die einzelnen Systeme und ihre Funktionen im Überblick:

Ladetechnologien	Moderne Ladetechnologien optimieren den Ladevorgang. Sie sorgen dafür, dass die Batterie so schonend wie möglich geladen und dabei nicht überladen wird.
Batteriemanagement-Systeme	Systeme zum Batteriemangement überwachen den Akku und dessen Leistungsfähigkeit. Sie kontrollieren beispielsweise Temperatur und Ladestand. So verhindern sie unter anderem eine Überhitzung oder eine Tiefenentladung.
Kühl- und Heizsysteme	Kühl- und Heizsysteme reagieren auf die Temperaturüberwachung des Batteriemangement-Systems. Sie regulieren den Wärmegrad des Akkus und sorgen so für optimale Bedingungen.

Die Wahl der Ressourcen spielt ebenfalls eine wichtige Rolle: **Hochwertige Rohstoffe** weisen geringere Verschmutzungen auf und **fördern so die Langlebigkeit von Batterien**. Die chemische Zusammensetzung von Batterien nimmt ebenfalls Einfluss auf die Lebensdauer eines Akkus.

Doch nicht nur die Technologien und Rohstoffe selbst beeinflussen die Lebensdauer einer Batterie. **Mit diesen Tricks kann sich die Lebenszeit von Batterien verlängern:**

- ① Voll- oder Tiefenentladung des Akkus vermeiden.
- ② Das Auto möglichst vor unnötiger Sonneneinstrahlung und Kälte schützen.
- ③ Idealerweise langsam aufladen: Schnellladungen können die Lebensdauer verkürzen.
- ④ Schonend fahren, um die Leistungsfähigkeit der Batterie zu erhalten.



Fazit: Der Motor macht den Unterschied

Der größte Unterschied zwischen E-Auto und Verbrenner liegt im Herzen beider Autotypen: dem Motor. Während **Verbrenner** ihre **Energie aus der Verbrennung von Kraftstoff beziehen**, schöpfen **Elektromotoren** ihre **Leistung aus strombasierter elektrischer Energie**.

Die wohl **wichtigste Komponente des E-Autos** ist die **Batterie**.

Die aktuell am weitesten verbreitete Technologie ist die Lithium-Ionen-Batterie, welche **Reichweiten von bis zu 500 Kilometern** erzielt – das entspricht durchschnittlich der Hälfte von Verbrennern. In den nächsten Jahren sind jedoch große Fortschritte zu erwarten.

Eine der wohl vielversprechendsten **Zukunftstechnologien** ist die **Feststoffbatterie**, die größere Reichweiten, längere Lebenszeiten sowie mehr Sicherheit verspricht. Ebenfalls eine zukunftsweisende Technologie ist die **Natrium-Ionen-Batterie**, welche sich beim chinesischen Automobilhersteller Sehol bereits im Test befindet.

Quellen

- 1 <https://www.deutschlandfunk.de/elektromobilitaet-forscher-entwickeln-akku-fuer-1-100.html>
- 4 <https://www.deutschlandfunk.de/elektromobilitaet-forscher-entwickeln-akku-fuer-1-100.html>
- 5 https://efahrer.chip.de/news/akku-ohne-lithium-und-kobalt-dieses-auto-nutzt-neue-technik-als-erstes_1011658
- 6 https://efahrer.chip.de/news/akku-ohne-lithium-und-kobalt-dieses-auto-nutzt-neue-technik-als-erstes_1011658
- 7 <https://energyload.eu/elektromobilitaet/elektroauto/nissan-elektroautos-feststoffakku/>
- 8 <https://www.notebookcheck.com/JAC-Sehol-E10X-E-Auto-mit-Natrium-Ionen-Akkuzellen-verblufft-Auto-und-Batteriehersteller.702649.0.html>
- 9 https://efahrer.chip.de/news/guenstig-laedt-schnell-und-braucht-kein-lithium-erstes-e-auto-nutzt-neuen-akku_1011658 + https://efahrer.chip.de/news/akku-ohne-lithium-und-kobalt-dieses-auto-nutzt-neue-technik-als-erstes_1011658

Mehr erfahren?

AutoScout24 begleitet dich auf der Suche nach dem perfekten Elektroauto für deine Bedürfnisse! In unserem Ratgeber findest alle Informationen rund um Elektromobilität sowie spannende Fahrberichte und Testvideos zu unterschiedlichen Automodellen.

Autokauf



Autokauf mit smyle



Leasing



Autoabo



Auto verkaufen



Ratgeber



Impressum

AutoScout24 GmbH

Tölzer Straße 16

D-82031 Grünwald

Geschäftsführer: Edgar Berger, Biliana Alabatchka, Michael Luhn

Handelsregister: Amtsgericht München, HRB 128701

Sitz der Gesellschaft: Grünwald

USt-IdNr: DE 207254100

info@autoscout24.com

Tel.: 089 444 56 1666

<https://www.autoscout24.de/unternehmen/impressum>

Inhalt:

Irina Hey

Andrea Buchner-Saame

elektroauto-berater@autoscout24.com

Grafische Gestaltung:

Marcel Frank

Verbraucher-AGB: **<https://www.autoscout24.de/unternehmen/verbraucher-agb>**

Datenschutz: **<https://www.autoscout24.de/unternehmen/datenschutz>**



[Zum Online Elektro-Berater](#)