

doppelt so viel kostet wie üblich, nämlich 14,5 Millionen Rubel. Laut der offiziellen Website des Unternehmens werden Lastwagen bis 2022 bis zu 22.000 Kilometer auf der Autobahn M11 (Moskau – St. Petersburg) zurücklegen.

5,2 Milliarden Rubel wurden zuvor für das Testen autonomer Lastwagen auf der Straße zwischen den beiden größten Städten Russlands bereitgestellt. Dieses Geld wird benötigt, um Markierungen auf den Straßen anzubringen, die den Lastwagen helfen, sich selbstständig im Weltraum zurechtzufinden. Außerdem wird ein Teil des Budgets in die Verbesserung der Software fließen. Es ist wichtig zu beachten, dass KAMAZ seine eigene Software verwendet, zumindest sagt dies die offizielle Website.

Am Ende stellt sich heraus, dass unbemannte Lastwagen fast überall sind, aber dieser Bereich entwickelt sich am besten in den USA. Neben Russland interessieren sich Deutschland und eine Reihe weiterer europäischer Länder für dieses Thema. Auch in Japan tut sich etwas – dort beschäftigt sich Isuzu Motors mit der Produktion unbemannter Lkw. Es gibt Berichte, dass die Tests bereits begonnen haben, aber es gibt keine konkreten Details [1].

1. In welchen Ländern gibt es bereits selbstfahrende Lkw [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <http://actualinfo.website/2022/02/06/in-welchen-landern-gibt-es-bereits-selbstfahrende-lkw/>. – Das Datum des Zugriffes: 06.03.2022.

2. USA: Selbstfahrende Lkw für den Verkehr zugelassen. [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://deutsche-wirtschaftsnachrichten.de/126257/USA-Selbstfahrende-Lkw-fuer-den-Verkehrzugelassen>. – Das Datum des Zugriffes: 17.01.2022.

AKKUS. VERGLEICHENDE ANALYSE VERSCHIEDENER BATTERIETYPEN

Der MP3-Player zum Joggen, die Digicam für den Urlaub und das Handy ist sowieso immer dabei. Immer mehr Geräte sorgen dafür, dass wir auf elektrochemische Energiespeichersysteme zum Mitnehmen angewiesen sind – im allgemeinen Sprachgebrauch „Batterien“ genannt. Die aufladbaren unter ihnen nennen wir auch „Akkus“ (Akkumulatoren).

Heute ist es ohne Batterien nicht möglich, sich das Leben vorzustellen. Sie werden überall verwendet, zum Beispiel in Telefonen, Werkzeugen, Autos, Elektrofahrrädern, Computern und mehr.

Mittlerweile stecken in etlichen elektronischen Geräten Akkus – also Energiespeicher, die sich entladen und dann wieder aufladen lassen.

Es gibt Batterietypen, die sich in ihren Eigenschaften, ihrem Gerät und ihrem Verwendungsort unterscheiden: Zink-Braunstein-Zellen, Zink-Kohle-Batterien, Alkali-Mangan-Batterien, Zinkchlorid-Batterien, Zink-Luft-Batterien, Silberoxid-Zink-Batterien, Nickel-Oxyhydroxid-Batterien, Lithium Batterien, Aluminium-Luft-Batterie, Quecksilberoxid-Zink-Batterien.

Lithium-Ion-Akkus (Li-Ion): Sie stecken in Smartphones und Notebooks, in E-Bikes, Hybrid- und Elektro-PKWs und in vielen Akku-Geräten für Haushalt und Garten. Diese seit Beginn der 1990er Jahre verfügbaren Akkus gibt es inzwischen in verschiedenen Varianten. Das ermöglicht maßgeschneiderte Lösungen: von der in eine beliebige Form gegossenen Variante bis zu Akkuzellen mit akzeptabler Leistung auch noch bei hohen oder aber tiefen Temperaturen oder mit besonders geringer Selbstentladung.

Welche Materialien stecken drin? Für die Elektroden wird Lithium in Kombination mit einem anderen Material verwendet, oft Cobaltdioxid, aber auch Mangandioxid, Eisenphosphat oder Zinn-Schwefel-Verbindungen. Vielfalt gibt es auch beim Elektrolyt. Das können Polymere sein, aber auch Salze wie Lithium-hexafluoro-phosphat [1].

Vorteile von Lithium-Ion-Akkus:

- Ein Lithium-Ionen-Akku ist wiederaufladbar (z. B. im Gegensatz zu Lithium-Batterie).
- Ein Li-Ion-Akku hat eine höhere Energiedichte als andere Akku-Typen.
- Ein Lithium-Ionen-Akku hält besonders lange, die Lebensdauer beträgt mehrere Jahre.

Nachteile von Lithium-Ion-Akkus:

- Ein Li-Ion-Akku reagiert nachteilig auf Tiefentladung sowie Überladung und benötigt deswegen elektronische Schutzschaltungen.
- Die Lebensdauer ist von der Nutzung und den Lagerungsbedingungen abhängig.
- Ein Lithium-Ionen-Akku ist empfindlich gegenüber Überspannungen und Sonnen-, Hitze- und Kälteeinwirkungen [2].

Bleiakkus: Wo werden sie eingesetzt? Als Starterbatterie in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, in Gabelstaplern und Kleinfahrzeugen als Energiequelle für den Elektromotor.

Der schon etwa 1880 entwickelte Bleiakku ist auch heute noch allgegenwärtig. Welche Materialien stecken drin? Die Elektroden bestehen aus Blei beziehungsweise Bleioxid, das Elektrolyt ist verdünnte Schwefelsäure [1].

Vorteile von Bleiakkus:

- kurzfristig hohe Stromstärken möglich;
- einfache Kontrolle des Ladezustands;
- Technik ist lange am Markt und ausgereift;
- Bleiakkus sind vergleichsweise günstig;
- Komponenten lassen sich recyceln.

Nachteile von Bleiakkus:

- Lebensdauer ist mit rund 10 Jahren kurz;
- Zellen enthalten giftige Bestandteile;
- Aufstellung in geschlossenen Räumen nur mit Vorsichtsmaßnahmen (Lüftungsanlagen) [2].

Nickel-Metall-hydrid-Akkus (NiMH): NiMH-Akkus sind eine Alternative zu Alkali-Batterien. Wie diese stecken sie in portablen Radios, Taschenlampen und etwa Funkfernsteuerungen für Modellfahrzeuge.

Diese ab etwa 1980 gebräuchlichen Akkus lösten die inzwischen verbotenen, hochgiftigen Nickel-Cadmium-Akkus ab. NiMH-Akkus sind eine Alternative zu Alkali-Batterien, sie werden ebenfalls in den üblichen Bauformen, etwa als Rund-batterie AA / AAA gehandelt.

Welche Materialien stecken drin? Für die Elektroden kommen Nickel (II)-hydroxid und pulveriges Metallhydrid zu Einsatz. Der Elektrolyt ist eine verdünnte Kalilauge [1].

Vorteile von Nickel-Metall-hydrid-Akkus:

- Austauschbarkeit;
- Beschaffbarkeit;
- unkomplizierte Handhabung;
- Vorteile bei hohen Strömen.

Nachteile von Nickel-Metall-hydrid-Akkus:

- geringere Energiedichte;
- genaue Ladestandsbestimmung unmöglich [3].

Im Bereich der Batterien gibt es eine Vielzahl an Technologien und Bauformen. Diese zeichnen sich durch eine besonders gute Kapazität und Leistung aus, sind widerstandsfähig und langlebig oder haben eine besonders gute Umweltbilanz. Abhängig vom Einsatzgebiet eignen sich jeweils andere Batterietypen besonders gut. In der Regel ist es lohnenswert, auf moderne Batterien zu setzen, da diese immer weiterentwickelt werden und die Nachteile und Probleme älterer

Modelle überwinden oder zumindest reduzieren. Dennoch kommen in einigen älteren Geräten noch Batterien früherer Generationen zum Einsatz, weil diese sich bewährt haben oder besonders günstig sind.

1. So können Sie Akkus sicher und lange nutzen [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.test.de/Akkus-So-koennen-Sie-Akkus-sicher-und-lange-nutzen-5453519-0/>. – Das Datum des Zugriffes: 06.03.2022.

2. Lithiums-Ionen-Akku [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.chemie-azubi.de/lithium-ionen-akku/>. – Das Datum des Zugriffes: 10.03.2022.

3. Vorteile von Nickel-Metallhydrid-Akkus (gegenüber Li-Ion-Akkus) [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://mobilepowertest.de/vorteile-nickel-metallhydrid-akkus/>. – Das Datum des Zugriffes: 19.03.2022.

HALBLEITER UND IHR EINSATZ IN AUTOS

Aus modernen Autos und Elektronikprodukten sind Halbleiter nicht mehr wegzudenken. In den letzten zehn Jahren ist die Anzahl in Autos verbauter Chips und die dafür benötigten Halbleiter stark gewachsen. Ohne sie funktionieren komplizierte Motorsteuergeräte und Fahrassistenzsysteme nicht. Sie regeln vom Antrieb, Fahrverhalten, bis zum Auslösen des Airbags alles in modernen Autos. Ein durchschnittliches Fahrzeug hat mindestens hundert Bauteile, in denen Halbleiter vorkommen [1].

Halbleiter sind hoch komplizierte Erzeugnisse und es ist gar nicht so einfach, ihre Funktion zu erklären, ohne sich in physikalischen Fachbegriffen zu verstricken. Wie der Name bereits vermuten lässt, spielt die elektrische Leitfähigkeit des Festkörpers, um den es sich bei einem Halbleiter handelt, eine zentrale Rolle. Die nämlich liegt zwischen der von elektrischen Leitern und der von Nichtleitern. Ihre Leitfähigkeit verändert sich zusammen mit ihrer Temperatur. Mit