

Die wesentlichen Unterschiede zwischen

LiFePO₄ (Lithium-Eisenphosphat) und Lithium-Ionen-Akkus:

1. Chemische Zusammensetzung

LiFePO₄: Verwenden Lithium-Eisenphosphat als Kathodenmaterial.

Lithium-Ionen: Verwenden unterschiedliche Kathodenmaterialien, z. B. Lithium-Kobalt-Oxid (LiCoO₂), Lithium-Manganoxid (LiMn₂O₄) oder Lithium-Nickel-Mangan-Kobalt-Oxid (NMC).

2. Energiedichte

LiFePO₄: Niedrigere Energiedichte (ca. 90–140 Wh/kg). Das bedeutet, sie speichern weniger Energie pro Gewichtseinheit.

Lithium-Ionen: Höhere Energiedichte (ca. 150–260 Wh/kg), wodurch sie kompaktere Batterien für Anwendungen mit hohem Energiebedarf ermöglichen.

3. Lebensdauer

LiFePO₄: Längere Lebensdauer, typischerweise 3000–5000 Ladezyklen und mehr. Sie behalten ihre Kapazität länger und sind besonders für Anwendungen mit vielen Ladezyklen geeignet.

Bei täglicher Nutzung und Ladung entsprechen 4000 Ladezyklen einer Nutzungsdauer von knapp **11 Jahren** (4000 : 365 Tage)

Lithium-Ionen: Kürzere Lebensdauer, in der Regel 800–1000 Ladezyklen.

Bei täglicher Nutzung und Ladung entsprechen 1000 Ladezyklen einer Nutzungsdauer von knapp **3 Jahren** (1000 : 365 Tage)

4. Sicherheit

LiFePO₄: sicherer, da sie weniger anfällig für thermisches Durchgehen (Überhitzen oder Feuer) sind. Sie widerstehen besser hohen Temperaturen und mechanischer Belastung.

Lithium-Ionen: Anfälliger für Überhitzung und thermisches Durchgehen, insbesondere bei falscher Handhabung oder Beschädigung.

5. Temperaturtoleranz

LiFePO₄: Bessere Leistung bei höheren Temperaturen und stabil in heißen Umgebungen.

Lithium-Ionen: Sind empfindlicher gegenüber hohen Temperaturen, was das Risiko einer Überhitzung erhöht.

6. Kosten

LiFePO₄: Höhere Produktionskosten pro kWh im Vergleich zu typischen Lithium-Ionen-Akkus

Lithium-Ionen: Günstiger in der Herstellung, da sie weit verbreitet sind und in der Massenproduktion verwendet werden.

7. Gewicht

LiFePO₄: Schwerer im Vergleich zu herkömmlichen Lithium-Ionen-Akkus mit höherer Energiedichte.

Lithium-Ionen: Leichter aufgrund der höheren Energiedichte.

8. Ladezeit

LiFePO₄: Kann schnell aufgeladen werden, aber oft etwas langsamer als typische Lithium-Ionen-Akkus.

Lithium-Ionen: Im Allgemeinen etwas schneller ladbar, abhängig von der jeweiligen Technologie.

9. Umweltfreundlichkeit

LiFePO₄: Umweltfreundlicher, da sie ungiftige Materialien enthalten und weniger problematische Rohstoffe wie Kobalt verwenden.

Lithium-Ionen: Einige Varianten verwenden Kobalt, das aus ökologischen und ethischen Gründen problematisch ist.

10. Anwendungen

LiFePO₄: Beliebte in stationären Energiespeichern, Solarspeichersystemen und Anwendungen, bei denen Sicherheit und Langlebigkeit entscheidend sind.

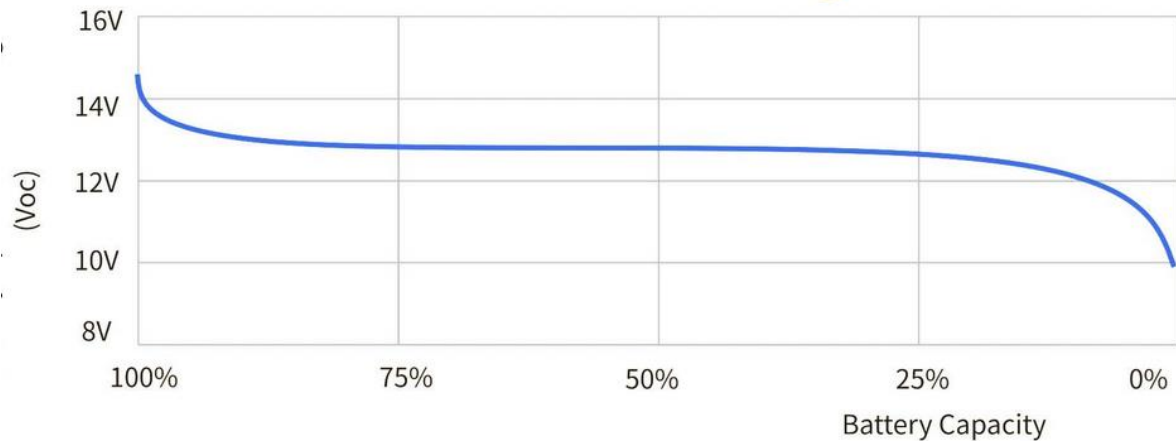
Lithium-Ionen: Häufig in tragbaren Elektronikgeräten wie Smartphones, Laptops und mobilen Powerbanks verwendet, bei denen eine hohe Energiedichte wichtig ist.

Zusammengefasst bieten LiFePO₄-Akkus eine längere Lebensdauer, höhere Sicherheit und bessere Temperaturbeständigkeit, während Lithium-Ionen-Akkus eine höhere Energiedichte und geringere Anschaffungs-Kosten haben, aber verlieren nach wenigen Jahren Ihre Leistung

Da es bei der Stromversorgung von Camping Fahrzeugen um eine möglichst lange Lebensdauer bei hoher Anzahl an Ladevorgängen und höchster Sicherheit geht, ist ein LiFePo₄ Akku die beste Wahl heutiger Akku-Technik.

Hinweise zur Nutzung von LiFePO4 Akkus

12V LiFePO4 Cell Voltage Chart



Die Entladekurve zeigt, dass die Start-Spannung eines voll geladenen LiFePO4 Akkus mit ca. 14V sehr schnell auf die Arbeitsspannung von 12,8V sinkt. Diese Spannung wird dann stabil bis ca. 10% der Kapazität beibehalten. In den letzten 10% der Kapazität fällt die Spannung sehr schnell auf die Schluss Spannung von 10V und das BMS (Batterie Management System) schaltet den Akku aus.

Aus diesem Grund ist ein Akku, der „nur“ noch ca. 11-12V (statt 12,8V) anzeigt, innerhalb kurzer Zeit leer.

Vor- und Nachteile von LiFePO4 Akkus bei der Lagerung

Die Lagerung eines LiFePO4-Akkus bei Minusgraden hat sowohl positive als auch negative Auswirkungen, wobei die Risiken besonders bei extrem niedrigen Temperaturen berücksichtigt werden müssen:

Positive Auswirkungen:

1. Langsame Selbstentladung: Niedrige Temperaturen verlangsamen die chemischen Prozesse im Akku, was die (ohnehin sehr geringe) Selbstentladung reduziert. Das bedeutet, dass der Akku seine Ladung über längere Zeiträume besser hält, wenn er bei kühlen Temperaturen gelagert wird.

Negative Auswirkungen:

1. Gefahr der Beschädigung beim Laden: Der größte Risikofaktor bei Minusgraden ist das Laden des Akkus. LiFePO4-Akkus sollten **niemals** bei Temperaturen unter 0 °C geladen werden. Dies kann zu einer irreversiblen Schädigung der Lithiumzellen führen, da das Lithium beim Laden bei Kälte nicht gleichmäßig in die Anode integriert wird. Dies kann zu Plattierung (Lithium-Ablagerungen) und sogar zu Kurzschlüssen führen.

Deshalb müssen die Akkus bei fest installierten Solar Anlagen im Winter von den Solarmodulen getrennt werden! Wird dies vergessen, dann kann es sein, dass die Solarmodule den Akku bei Minusgraden geladen und dadurch zerstört haben.

Eine mobile Powerbox sollte deshalb bei der Nutzung im Winter im Haus verwahrt werden.

Moderne LiFePO4 Akkus, wie sie in der Solabox zum Einsatz kommen, haben einen integrierten Temperaturwächter. Dieser schaltet den Akku ab ca. -2 Grad C aus und ab ca. +1 Grad wieder ein.

2. Mechanische Schäden: Bei extrem niedrigen Temperaturen kann es zu einer geringfügigen Schrumpfung der Zellkomponenten kommen. Wiederholtes Einfrieren und Auftauen kann zu mechanischem Stress führen und die Struktur des Akkus schwächen.

Empfehlungen für die Lagerung bei Minusgraden:

Lagern, aber nicht laden oder entladen: Die Lagerung bei leichten Minusgraden ist möglich, aber der Akku sollte nicht in diesem Zustand geladen oder entladen werden.

Schutz vor extremen Bedingungen: Vermeide extrem tiefe Temperaturen (unter -20 °C), da diese die Leistung und Struktur des Akkus beeinträchtigen können.

Temperatur-Anpassung vor Gebrauch: Wenn der Akku bei Minusgraden gelagert wurde, sollte er vor dem Laden auf eine Temperatur über 0 °C gebracht werden, um Schäden zu vermeiden.

Zusammenfassung: LiFePO4-Akkus können bei Minusgraden gelagert werden, aber es ist wichtig, sie **nicht** bei solchen Temperaturen zu laden. Eine Lagerung bei leichten Minusgraden reduziert die Selbstentladung, aber extreme Kälte kann die Leistung beeinträchtigen und die Lebensdauer des Akkus verringern.