

LG Energy Solution

Sicherheitsleitfaden für

Lithium-Ionen-Batterien für

industrielle Anwender

LG Energy Solution legt größten Wert auf die Sicherheit unserer Kunden und Partner sowie auf die Qualität unserer Produkte. Um Unfälle durch Missbrauch oder unsachgemäße Handhabung des Produkts zu verhindern, lesen Sie bitte sorgfältig und befolgen Sie diesen 'Sicherheitsleitfaden für Lithium-Ionen-Batterien für industrielle Anwender'.

(Hinweis: Dieser Leitfaden gilt für Lithium-Ionen-Batterieprodukte von LG Energy Solution, mit Ausnahme von ESS-Batterien. Für den sicheren Einsatz von ESS-Batterien beachten Sie bitte den 'Sicherheitsleitfaden für Energiespeichersysteme (ESS)').

Dieser Leitfaden legt die Mindestanforderungen fest. Der Hersteller des Endprodukts ist für die Umsetzung zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen verantwortlich.

LG Energy Solution übernimmt keine rechtliche Haftung für Produktschäden, Brände, Explosionen oder damit verbundene Personen- oder Sachschäden, die durch Nichteinhaltung der hier aufgeführten Punkte und Vorsichtsmaßnahmen verursacht werden.

Der Inhalt dieses Leitfadens kann periodisch aktualisiert oder überarbeitet werden, da sich der Umfang der Produktumweltregulierungen erweitert.

※1) Batterieeinheit: Batteriezelle/Modul/Pack, 2) System: Endprodukt, das eine Batteriepackung enthält

1 Lithium-Ionen-Batterieeinheiten enthalten intensive Energie und können bei unsachgemäßer Verwendung oder Handhabung zu Bränden oder Explosionen führen, was zu schweren Verletzungen oder Sachschäden führen kann.

2 Da die interne Energie von Lithium-Ionen-Batteriezellen/Modulen nicht selbst kontrolliert werden kann, müssen sie in Batteriepacks mit Schutzschaltungen verwendet werden, um vor Bränden, Explosionen oder abnormalen Zuständen zu schützen.

3 Lithium-Ionen-Batterieeinheiten dürfen nicht direkt oder indirekt an einzelne Verbraucher (oder Endnutzer) verkauft oder vertrieben werden, noch dürfen sie in Produkte verwendet werden, die von LG

Energy Solution nicht genehmigt wurden. LG Energy Solution erlaubt, genehmigt oder empfiehlt solche Handlungen nicht.

4 Industrielle Anwender von LG Energy Solution müssen diesen 'Sicherheitsleitfaden für Lithium-Ionen-Batterien für industrielle Anwender' einhalten.

Kapitel 1. Vorsichtsmaßnahmen bei Verwendung und Handhabung

※ Batterieeinheit: Batteriezelle/Modul/Pack

(1) Verwendung

- ① Verwenden Sie Lithium-Ionen-Batterieeinheiten nur in Anwendungen, die von LG Energy Solution vorab genehmigt wurden.
- ② Lesen Sie vor der Verwendung oder Handhabung von Lithium-Ionen-Batteriezellen oder Packs sorgfältig die neueste Version der Produktspezifikationen und halten Sie sich daran.
- ③ Handhaben Sie Lithium-Ionen-Batteriepacks nicht in elektrostatischen Umgebungen. Statische Elektrizität kann die Schutzschaltung von Lithium-Ionen-Batteriepacks beschädigen.
- ④ Tragen Sie beim Umgang mit Lithium-Ionen-Batterieeinheiten geeignete Schutzausrüstung, um Stromschläge und Verbrennungen zu vermeiden.
- ⑤ Gehen Sie beim Umgang mit Lithium-Ionen-Batterieeinheiten vorsichtig vor, um physische Schäden an ihnen zu vermeiden.
- ⑥ Überprüfen und verwenden Sie korrekt die (+)- und (-)-Anschlüsse bei der Bedienung von Lithium-Ionen-Batterieeinheiten.

(2) Aufladen

- ① Beim Aufladen von Lithium-Ionen-Batterieeinheiten müssen Sie die detaillierten Aufladebedingungen (Spannung, Strom, Zeit usw.) genau befolgen, die in den Produktspezifikationen angegeben sind, und sich an die Auflademanuale halten.
- ② Verwenden Sie nur den dafür vorgesehenen Ladegerät für Lithium-Ionen-Batterieeinheiten.

*Vorgeschriebenes Ladegerät: Speziell für das System entwickelter Original-Ladegerät, weltweit zertifizierter Ladegerät gemäß Standards wie UL, IEC, CE, KC, PSE, CCC usw.

③ Wenn eine der folgenden Anomalien beobachtet wird, stoppen Sie sofort das Aufladen der Lithium-Ionen-Batterieeinheit und melden Sie das Problem an LG Energy Solution:

- Rauchentwicklung beim Aufladen der Batterieeinheit

- Flüssigkeitsaustritt oder ungewöhnlicher Geruch von der Batterie
- Ausbeulung, Verformung oder Verfärbung der Batterieeinheit
- Ungewöhnlich hohe Temperatur der Batterieeinheit
- Jede andere ungewöhnliche Verhaltensweise

④ Lassen Sie Lithium-Ionen-Batterieeinheiten nicht über längere Zeit am Ladegerät angeschlossen oder lagern Sie sie während längerem Ladens. Trennen Sie das Ladegerät nach vollständiger Aufladung.

(3) Lagerung

① Lagern Sie Lithium-Ionen-Batterieeinheiten gemäß den detaillierten Lagerbedingungen, die von LG Energy Solution festgelegt wurden (Temperatur/Luftfeuchtigkeit, Stapseschichten usw.).

② Stapeln Sie Lithium-Ionen-Batterieeinheiten während der Lagerung oder des Transports nicht über die festgelegte Anzahl von Schichten hinaus, um interne Schäden durch Druck zu verhindern.

③ Isolieren Sie die Anschlüsse von ungenutzten Lithium-Ionen-Batterieeinheiten während der Lagerung, um Kurzschlüsse zu verhindern.

④ Lagern Sie Lithium-Ionen-Batteriepacks nicht, während sie mit einem Ladegerät verbunden sind, vollständig aufgeladen oder vollständig entladen sind.

⑤ Es wird empfohlen, Lithium-Ionen-Batterieeinheiten in ihrer Originalverpackung aufzubewahren, bis sie verwendet werden. Entfernen Sie die Verpackung nur, wenn Sie das Produkt verwenden.

⑥ Wenn das System für mehrere Monate nicht verwendet werden soll, trennen Sie die Lithium-Ionen-Batterieeinheit vom System und lagern Sie sie gemäß den Produktspezifikationen.

Kapitel 2. Verbotene Handlungen

※ Batterieeinheit: Batteriezelle/Modul/Pack

① Demontieren Sie keine von LG Energy Solution gelieferten Lithium-Ionen-Batterieeinheiten ohne vorherige Genehmigung von LG Energy Solution.

② Die Nichteinhaltung der folgenden Punkte kann zu Überhitzung, Brand oder Explosion führen. Halten Sie sich strikt an diese Richtlinien:

- Lassen Sie die Lithium-Ionen-Batterieeinheit nicht fallen und vermeiden sie äußerliche Gewalt die negativen Einfluß auf die Batterieeinheit hat.
- Stellen Sie sich nicht auf die Batterieeinheit oder üben Sie nicht übermäßigen Druck auf die Batterieeinheit aus.
- Bohren Sie nicht in die Batterieeinheit oder beschädigen Sie nicht die innere oder äußere Struktur der Batterieeinheit.

- Setzen Sie keinen Teil der Lithium-Ionen-Batterieeinheit Hitze, direktem Sonnenlicht, Feuer oder anderen Wärmequellen aus.
- Platzieren Sie oder lagern Sie nicht Lithium-Ionen-Batterieeinheiten in Umgebungen mit hoher Temperatur oder in der Nähe von Wärmequellen.
- Tauchen Sie die Batterieeinheit nicht in Wasser oder Meerwasser und verwenden oder laden Sie nicht feuchte Batterieeinheiten.
- Entladen Sie die Batterieeinheit nicht mit Nachdruck, indem Sie ihre (+)- und (-)-Anschlüsse mit einem Leiter (z. B. Metall) verbinden.
- Lagern Sie die Batterieeinheit nicht zusammen mit Metallgegenständen.

③ Verwenden Sie keine Lithium-Ionen-Batterieeinheiten, die fallen gelassen oder beschädigt wurden, da sie das Risiko von internen Kurzschlüssen darstellen können.

④ Demontieren, öffnen, schneiden oder modifizieren Sie die Lithium-Ionen-Batterieeinheit auf keinen Fall.

⑤ Verwenden Sie keine Batterieeinheiten unterschiedlicher Typen (z. B. Primär- vs. Sekundärzellen, Lithium-Ionen- vs. Nickel-Metallhydrid-Batterien, Pouch- vs. Zylinderbatterien), Größen oder Spezifikationen (z. B. Spannung, Kapazität) zusammen.

Kapitel 3. Vorsichtsmaßnahmen für Batteriepacks/Systeme

※ Batterieeinheit: Batteriezelle/Modul/Pack

(1) Vorsichtsmaßnahmen bei der Batteriepack-Montage

① Überprüfen Sie vor der Verwendung zur Pack- oder Systemmontage die Lithium-Ionen-Batterieeinheit auf äußere Schäden. Wenn Schäden, Leckagen, Gerüche oder Korrosion festgestellt werden, verwenden Sie das Produkt nicht. Melden Sie das Problem an LG Energy Solution und entsorgen Sie es gemäß den lokalen Vorschriften und der Entsorgungsanleitung von LG Energy Solution.

② Verwenden Sie keine Lithium-Ionen-Batterieeinheiten, die fallen gelassen oder beschädigt wurden, für die Pack-Herstellung oder andere Zwecke.

③ Achten Sie darauf, dass die Batterieanschlüsse nicht durch Kontakt mit Leitern kurzgeschlossen werden. Handhaben Sie das Produkt in einer sauberen, entsprechend vorgesehender Umgebung, um Beschädigungen oder Verunreinigungen zu vermeiden.

④ Überprüfen Sie immer den Zustand der (+)- und (-)-Anschlüsse der Lithium-Ionen-Batterieeinheit und verbinden Sie sie mit den richtigen Polen.

⑤ Während des Schweißprozesses darf keine übermäßige Hitze oder Druck außerhalb der Schweißpunkte auf die Lithium-Ionen-Batterieeinheit ausgeübt werden.

⑥ Verwenden Sie in einem Batteriepack oder System keine Batterieeinheiten von anderen Herstellern oder Lithium-Ionen-Batterieeinheiten mit unterschiedlichen Modellen oder Spezifikationen (wie Spannung und Kapazität).

(2) Anforderungen an Batteriepacks/Systeme

① Lithium-Ionen-Batteriepacks und Ladegeräte müssen den geltenden nationalen Gesetzen, Vorschriften und Sicherheitsstandards (z. B. UL, IEC) entsprechen.

② Batteriepack- und Systemhersteller müssen individuelle Verbraucher (oder Endnutzer) anweisen, nur Original-Ladegeräte zu verwenden, die speziell für das Produkt entwickelt wurden, und müssen die Auflademanuale zu befolgen.

③ Batteriepack- und Systemhersteller müssen individuelle Verbraucher (oder Endnutzer) daran hindern, Lithium-Ionen-Batterieeinheiten mit deutlich reduzierter Nutzungszeit oder die Lebensdauer (EOL) erreicht haben, zu verwenden.

④ Wenn die Spannung einer Lithium-Ionen-Batterieeinheit unter die spezifizierte Mindestspannung des Produkts fällt, müssen die Hersteller sicherstellen, dass die Verbraucher das Produkt nicht erneut aufladen oder weiterhin verwenden.

⑤ Lithium-Ionen-Batteriepacks müssen ein Spannungsmess-/Managementsystem enthalten, um den normalen Betrieb aufrechtzuerhalten und eine Spannungsungleichheit zwischen Einheiten (Zellen, Bänke, Module) beim Laden oder Entladen zu verhindern.

⑥ Lithium-Ionen-Batterieladegeräte müssen Schutz- oder Warnsysteme für Übertemperatur, Überspannung und Überstrombedingungen enthalten.

⑦ Lithium-Ionen-Batteriepacks müssen die folgenden wesentlichen Diagnosefunktionen enthalten. Batteriepacks, die in Elektrofahrzeugen (EVs) verwendet werden, müssen zusätzliche Diagnosefunktionen enthalten. Die spezifischen Ebenen, Werte und Bedingungen dieser Funktionen müssen streng den von LG Energy Solution vereinbarten Dokumenten (z. B. Checklisten, Produktspezifikationen) entsprechen. Wenn eine Funktion weggelassen oder geändert wird, muss der Pack-Hersteller (Systemintegrator) LG Energy Solution benachrichtigen. LG Energy Solution übernimmt keine rechtliche Haftung für externe Qualitätsprobleme, die durch das Weglassen oder Fehlen von Funktionen vereinbart wurden.

Zylinderbatterien	
Gemeinsame Diagnosefunktionen	Erweiterte Diagnosefunktionen für Elektrofahrzeuge
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Über-Spannungsschutzschaltung • 2. Über-Spannungsschutzschaltung • Sicherheits-Über-Spannungsschutz (dauerhaftes Versagen) • Unter-Spannungsschutzschaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Isolationsdiagnose • Überstromdiagnose • Erkennung von abnormalen Zuständen in wichtigen Komponenten wie Sensor, Kontakt und HVIL

<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheits-Unter-Spannungsschutz (dauerhaftes Versagen) • Überladestrom-Schutzschaltung • Überentladestrom-Schutzschaltung • Kurzschlusschutzschaltung • Übertemperaturschutzschaltung • FET-Ausfall-Schutz (wenn FET nicht verfügbar ist) • Zellungleichgewichtsschutzschaltung (wenn mehr als zwei Zellen in Reihe in einem Pack montiert sind) • Zellspannungsausgleichsfunktion (wenn mehr als zwei Zellen in Reihe in einem Pack montiert sind) • SOH-Schutz (dauerhaftes Versagen, wenn eine Zelle in Reihe und mehr als zwei Zellen parallel in einem Pack montiert sind (1SnP)) 	<ul style="list-style-type: none"> • De-Rating-Funktion bei Über-/Unterspannung • DTC (Diagnostic Trouble Code) Aufzeichnung und Sicherheitsfunktionen zur Verhinderung der kontinuierlichen Nutzung, wenn das System eine Warnung ausgibt • Überleistungsschutz
Pouch-Batterien	
Gemeinsame Diagnosefunktionen <ul style="list-style-type: none"> • Über-Spannungswarnschutz • Über-Spannungsschutz • Unter-Spannungswarnung • Unter-Spannungsschutz • Überstromwarnschutz • Überstromschutz • Kurzschlusschutzvorrichtung • Übertemperaturschutzwarnung • Übertemperaturschutz • Zellausgleichsfunktion • Niedrig-SOH-Schutz • SOH-Abweichungsschutz • SOC-Abweichungsschutz • Pack-Isolationswarnschutz • Pack-Isolationsschutz • BMS-Abschalt-/Schlafmodusfunktion • Relais/Kontaktor-Ausfall-Schutz • Kommunikations-(inner/äußerlich)-Ausfall-Schutz • Überleistungsschutz 	Erweiterte Diagnosefunktionen für Elektrofahrzeuge <ul style="list-style-type: none"> • Erkennung von Fehlern im Spannungssensor • Temperatursensor-Fehlererkennung • Stromsensor-Fehlererkennung • HVIL(High Voltage Inter Lock)-Erkennung • De-Rating-Funktion bei Über-/Unterspannung • DTC (Diagnostic Trouble Code) Aufzeichnung und Sicherheitsfunktionen zur Verhinderung der kontinuierlichen Nutzung, wenn das System eine Warnung ausgibt