

# Sicherer Umgang mit Lithiumbatterien

Quelle ZVEI Merkblatt Nr. 2 – Ausgabe Mai 2016

### Vorbemerkung:

**Dieser Leitfaden richtet sich nicht an Anwender von Batterien. Die Herstellerempfehlungen (in produktspezifischen Merkblättern, Gebrauchsanweisungen und/oder Bedienungsanleitungen bzw. Erzeugnisdatenblättern) haben in jedem Fall Vorrang vor diesem Leitfaden.**

Der Begriff Lithiumbatterien umfasst ein weites Feld an Produkten mit unterschiedlichen Designs und chemischen Zusammensetzungen. Daher kann dieser Leitfaden zur Erstellung von produktspezifischen Merkblättern nur allgemeine Informationen und Verhaltensmaßnahmen aufzeigen.

Bei Inbetriebnahme, Lagerung, Arbeiten mit und an Batterien sowie Außerbetriebsetzung und Entsorgung sind die

darin enthaltenen Anweisungen strikt und ausnahmslos zu befolgen. In Zweifelsfällen bitte unbedingt den Hersteller zur Klärung heranziehen.

Lithiumbatterien bedienen auf Grund ihrer Produkteigenschaften und ihrer Leistungsdaten verschiedene Applikationen. Dazu gehören neben portablen und stationären auch Anwendungen im Bereich Automobil und Industrie.

Unter dem Begriff Lithiumbatterien werden sowohl nicht wiederaufladbare, als auch wiederaufladbare Systeme zusammengefasst. Dieser Leitfaden bezieht sich auf beide Systeme. Die im Merkblatt getroffenen Hinweise beziehen sich sowohl auf Lithiumbatterien als auch auf Lithiumzellen, auch wenn aus Gründen der besseren Lesbarkeit in den meisten Hinweisen nur von Lithiumbatterien die Rede ist.

Mit der REACH-Verordnung 1907/2006/EG wurde die europäische Chemikaliengesetzgebung harmonisiert und damit auch verschiedene Pflichten neu definiert. REACH verlangt zum Beispiel, dass der Lieferant eines Stoffes/Gemisches dem Abnehmer ein Sicherheitsdatenblatt (SDB) zur Verfügung stellt. Im Zusammenhang mit Batterien ist nach europäischem Recht keine Weitergabe von REACH-Sicherheitsdatenblättern erforderlich, da es sich bei Batterien um Erzeugnisse/Produkte handelt, für die per Definition kein SDB erforderlich ist.

## 1. Bezeichnung des Produkts und des Unternehmens

### intAct Bike-Power Lithium

Lithium-Eisensulfat-Batterie (LiFePO<sub>4</sub>)

Stefan Keckeisen Akkumulatoren e.K.  
Europastraße 9 ■ D-87700 Memmingen  
Telefon: +49 (0)8331/94444-0  
Telefax: +49 (0)8331/94444-9  
[www.intact-batterien.de](http://www.intact-batterien.de)

## 2. Mögliche Gefahren

Lithiumbatterien sind bei sachgemäßer Handhabung unter den vom Hersteller angegebenen Parametern bei der Verwendung sicher. Durch Fehlbehandlungen oder Umstände, die zu einem nicht ordnungsgemäßen Betrieb führen, kann es zu Undichtigkeiten und zum Austreten von Batterieinhaltsstoffen und Zersetzungsprodukten sowie damit verbunden zu starken die Gesundheit und die Umwelt gefährdenden Reaktionen kommen.

Da unterschiedlichste chemische Inhaltsstoffe zum Einsatz kommen, ist im Falle eines Unfalles immer den Vorgaben der Hersteller zu Sofortmaßnahmen und den Erste-Hilfe-Maßnahmen zu folgen.

Lithiumbatterien sind gasdicht verschlossen und unschädlich sofern bei Gebrauch und Handhabung die Herstellervorschriften eingehalten werden.

### Warnung !

Batterien nicht aufladen, sofern es sich um nicht wiederaufladbare Batterie-systeme handelt.

Bei wiederaufladbaren Batterien niemals Ladegeräte verwenden, die nicht für den Batterietyp geeignet sind.

Nicht kurzschließen. Nicht mechanisch beschädigen (anstechen, deformieren, zerlegen, etc.) Nicht über die zulässige Temperatur erhitzen oder verbrennen. Batterien von kleinen Kindern fernhalten. Batterien stets trocken und kühl lagern.

Grundsätzlich kann durch den Kontakt mit ausgetretenen Batteriekomponenten eine Gefahr für die Gesundheit und die Umwelt ausgehen. Es ist daher im Kontakt mit auffälligen Batterien (Austritt von Inhaltsstoffen, Verformungen, Verfärbungen, Einbeulungen o.ä.) ein hinreichender Körper- und Atemschutz erforderlich. Lithiumbatterien können z.B. in Kombination mit Feuer sehr stark reagieren. Dabei können Batteriekomponenten mit beträchtlicher Energie emittiert werden.

**Handhabung und Betriebssicherheit:**

Lithiumbatterien sind unter allen Umständen gemäß den Herstellerangaben zu behandeln. Dies gilt insbesondere für die Einhaltung der Grenzen für maximale Strombelastung, Lade- und Entladeschlussspannungen sowie mechanische und thermische Belastungen.

Zumeist werden Produktpakete vermarktet, die bereits aufeinander abgestimmt sind. Solche Produkte dürfen in keinem Fall modifiziert oder manipuliert werden, da es dadurch zu erheblichen Sicherheitsrisiken kommen kann.

Auf den jeweiligen Zelltyp der wiederaufladbaren Batterie zugeschnittene Ladeverfahren sind zu verwenden.

**Gefahr!**

Wie bei anderen Batterien gilt auch für Lithiumbatterien, dass sie auch im vermeintlich entladenen Zustand weiter eine Gefahrenquelle darstellen können. Sie können einerseits einen sehr hohen Kurzschlussstrom liefern. Andererseits gilt, dass Lithiumbatterien mit hoher Spannung (über 75 Volt) auch im Zustand der minimal erlaubten Entladeschlussspannung die Gefahr eines tödlichen Stromschlages bergen.

Zu tiefe Entladung führt bei den meisten Produkten zu einer nachhaltigen Schädigung. Tiefentladene Lithium-Batterien dürfen nicht mehr geladen bzw. betrieben werden.

Zu hohe Ladespannungen und Überladung sind unter allen Umständen zu vermeiden. Sie können direkt zu kritischen Situationen führen, wirken sich aber auch negativ auf die Batterielebensdauer aus. Einige Hersteller empfehlen daher schonende Ladeverfahren, die zwar die aktuell zur Verfügung stehende Energie reduzieren, aber durch die niedrigere Ladespannung zu einem deutlich verlängerten Produktleben führen.

Sollten an dieser Stelle noch weitere Hinweise notwendig sein, können diese z. B. entnommen werden aus der DIN EN 62133 Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für tragbare gasdichte Akkumulatoren und daraus hergestellte Batterien für die Verwendung in tragbaren Geräten sowie DIN EN 60086-4 Primärbatterien, Teil 4, Sicherheitsnorm für Lithiumbatterien.

**3. Zusammensetzung, Angaben zu Bestandteilen**

Die jeweiligen Inhaltsstoffe sind den hersteller- und produkt-spezifischen Merkblättern für Lithiumbatterien zu entnehmen.

Hinweis: Lithiumbatterien sind Erzeugnisse, aus denen bei sachgemäßer Verwendung kein Stoff freigesetzt wird.

**4. Erste-Hilfe-Massnahmen**

Lithiumzellen und -batterien stellen bei sachgemäßer Handhabung und Lagerung keine Gefahrenquelle dar.

Da je nach Hersteller unterschiedliche Einsatzstoffe verwendet werden, ist im Schadensfall immer den Vorgaben des jeweiligen Herstellers in dessen produktspezifischen Merkblättern zu folgen.

**Haut- oder Augenkontakt:**

Sollte es zu entsprechenden Kontakten kommen, so sind die betroffenen Bereiche gründlich, für mindestens 15 Minuten, mit Wasser zu spülen. Im Falle eines Augenkontaktes ist neben dem gründlichen Spülen mit Wasser in jedem Fall ein Arzt zu kontaktieren.

**Verbrennungen:**

Sollten Verbrennungen verursacht werden, sind diese entsprechend zu behandeln. Es wird ebenfalls dringend dazu geraten, einen Arzt zu kontaktieren.

**Atemwege:**

Bei intensiver Rauchentwicklung oder Gasfreisetzung sofort den Raum verlassen. Bei größeren Mengen und Reizung der Atemwege einen Arzt hinzuziehen. Nach Möglichkeit für ausreichende Belüftung sorgen.

**Verschlucken:**

Mund und Umgebung mit Wasser ausspülen. Sofort ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen.

**5. Massnahmen zur Brandbekämpfung**

Brände von Lithiumbatterien, die sich im Gebrauch befinden (z. B. im Laptop oder im Elektrofahrzeug), können grundsätzlich mit Wasser bekämpft werden. Eine Differenzierung zwischen verschiedenen Systemen der Lithiumbatterie ist zum Zeitpunkt des Brandes i. d. R. nicht möglich und nicht nötig.

Aufgrund der Bauweise und der Batterieeigenschaften sind keine zusätzlichen oder besonderen Löschmittel vorzuhalten, da die Batterien entsprechend geschützt sind.

Umgebungsbrände der Batterien sind mit herkömmlichen Löschmitteln zu bekämpfen. Der Brand einer Batterie kann nicht vom Umgebungsbrand getrennt betrachtet werden.

Durch die kühlende Wirkung von Wasser wird das Übergreifen eines Brandes auf Batteriezellen, die noch nicht die für eine Entzündung ("thermal runaway") kritische Temperatur erreicht haben, wirkungsvoll gehemmt.

Für den Einsatz von Wasser spricht zudem dessen weitgehende Verfügbarkeit.

Von Hybrid- oder Voll-Elektrofahrzeugen geht bei abgeschalteten Hochvoltbatterien kein höheres Risikopotential aus als von konventionellen Fahrzeugen.

Wie bei jedem Brand können die entstehenden Brandgase gesundheitliche Schäden beim Einatmen verursachen. Für ausreichende Belüftung ist deshalb Sorge zu tragen.

**Anmerkung:** Unabhängig von diesen allgemeinen Aussagen zu Lithiumbatterienim Gebrauch ist die Brandbekämpfung auf den verschiedenen Stufen der Herstellung von Batterien (wie z. B. Zellenfertigung, Labor, Montage von Zellen zu Batterien) zu betrachten, denn in diesen Stufen können Zellenhersteller und Montagezentrenspezielle Maßnahmen ergreifen, die auf der Stufe der fertigen Batterien nicht geeignet sind. Wegen der hierfür notwendigen Betrachtung der jeweiligen Umstände können hierzu an dieser Stelle keine Empfehlungen gemacht werden.

## 6. Massnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Bei Beschädigung des Batteriegehäuses kann Elektrolyt austreten. Batterien sind luftdicht in einen Plastikbeutel einzuschließen, trockener Sand, Kreidepulver ( $\text{CaCO}_3$ ) oder Vermiculit sind hinzuzugeben. Elektrolytspuren können mit trockenem Haushaltspapier aufgesaugt werden. Dabei ist ein direkter Hautkontakt durch Tragen von Schutzhandschuhen zu vermeiden. Es sollte mit reichlich Wasser nachgespült werden.

Es ist der Situation angepasste persönliche Schutzausrüstung zu verwenden (Schutzhandschuhe, Schutzkleidung, Gesichtsschutz, Atemschutz). Konkrete Angaben zur persönlichen Schutzausrüstung sind den hersteller-und produkt-spezifischen Angaben zu entnehmen.

Es ist grundsätzlich nach Anweisung des Herstellers zu verfahren. Im Bedarfsfalle sollten Informationen bei diesem eingeholt werden.

## 7. Handhabung und Lagerung

In jedem Falle sorgfältig zu beachten sind die Warnhinweise auf Batterien und die Gebrauchsanleitungen von Geräten und anderen Anwendungen. Verwenden Sie nur die empfohlenen Batterietypen. In der Regel dürfen immer nur Zellen gleichen Typs und gleicher Bauart eingesetzt werden. So dürfen z.B. niemals Lithiumzellen und NiMH-Zellen oder Zellen mit unterschiedlicher Kapazität und Spannung in einem Verband eingesetzt werden.

Ein Kurzschluss der Batteriepole ist durch eine geeignete Isolation wirksam zu verhindern (z.B. Abkleben der Pole).

Lithiumbatterien sind vorzugsweise bei Raumtemperatur und trocken zu lagern (Details sind aus den Herstellerangaben zum Lagertemperaturbereich zu entnehmen), große Temperaturschwankungen sollten vermieden werden. (z.B. nicht in der Nähe von Heizungen lagern; nicht dauerhaft der Sonnenstrahlung aussetzen).

Sollte es durch Beschädigung oder unsachgemäße Behandlung zum Austritt von Stoffen kommen, ist den Angaben des Herstellers unbedingt Folge zu leisten. Dies schließt insbesondere die Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung ein.

Bei der Lagerung größerer Mengen von Lithiumbatterien sollte eine Absprache mit den örtlichen Behörden erfolgen. Allgemein und unabhängig von Batterien gilt: Bei Lagergebäuden ist eine Baugenehmigung erforderlich.

## 8. Begrenzung und Überwachung der Exposition / Persönliche Schutzausrüstung

Lithiumbatterien sind Produkte (Erzeugnisse), aus denen unter normalen und vernünftigerweise vorhersehbaren Verwendungsbedingungen keine Stoffe freigesetzt werden.

## 9. Physikalische und chemische Eigenschaften

An dieser Stelle wird auf die Eigenschaften der jeweils eingesetzten Stoffe verwiesen, die in den hersteller-und produkt-spezifischen Merkblättern für Lithiumbatterien beschrieben sind.

### 10. Stabilität und Reaktivität

Beim Überschreiten einer oberen Temperaturgrenze (siehe produktspezifische Merkblätter der Hersteller) besteht die Gefahr eines Berstens der Batterien.

Beim Laden eines wiederaufladbaren Systems ist immer die Einhaltung der oberen Spannungsgrenze zu beachten. Beim Überschreiten der Grenzen kann es zu einem Bersten der Batterie oder gar zu einer Explosion kommen.

Beim unzulässigen Laden eines nicht wiederaufladbaren Systems kann es ebenfalls zu einem Bersten der Batterie bzw. einer Explosion kommen.

Gleichfalls darf die Entladeschlussspannung nicht unterschritten werden. Auch hier besteht die Gefahr des Berstens.

### 11. Toxikologische Angaben

An dieser Stelle wird auf die toxikologischen Angaben zu den jeweils eingesetzten Stoffen verwiesen, die in den hersteller- und produktspezifischen Merkblättern für Lithiumbatterien beschrieben sind.

### 12. Umweltbezogene Angaben

An dieser Stelle wird auf die umweltbezogenen Angaben zu den jeweils eingesetzten Stoffen verwiesen, die in den hersteller- und produktspezifischen Merkblättern für Lithiumbatterien beschrieben sind.

### 13. Hinweise zur Entsorgung

Lithiumbatterien werden mit dem Symbol der durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet (siehe Abbildung).



Das Symbol erinnert Endnutzer daran, dass Batterien nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern separat gesammelt werden müssen. Gebrauchte Batterien müssen (kostenfrei) bei der Verkaufsstelle oder in ein Entsorgungssystem (Industrie, Handel) zurückgegeben werden.

Zur Verhinderung von Kurzschlüssen und damit einhergehender Erwärmung dürfen Lithiumbatterien niemals ungeschützt in loser Schüttung gelagert oder transportiert werden. Geeignete Maßnahmen gegen Kurzschlüsse sind z.B.:

- » Einlegen der Batterien in Originalverpackungen oder in eine Kunststofftüte,
- » Abkleben der Pole,
- » Einbetten in trockenen Sand.

Für Lithium-Gerätebatterien sind Sammel- und Verwertungsquoten im Rahmen der europäischen Batteriegesetzgebung festgelegt.

Basierend auf der europäischen Batterierichtlinie und vorgegeben durch das deutsche Batteriegesetz müssen sich alle Batteriehersteller und -Importeure beim Umweltbundesamt vor dem Inverkehrbringen von Batterien registrieren lassen. Die Organisation der Rücknahme muss bereits bei der Registrierung angegeben werden. Die Übernahme der Herstellerpflichten muss vor dem ersten Inverkehrbringen für alle Batterien eindeutig festgelegt werden.

Alle gesammelten und identifizierbaren Altbatterien, sind soweit technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar, nach dem Stand der Technik zu behandeln und stofflich zu verwerten. Identifizierbare Altbatterien, deren Behandlung und Verwertung technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, nicht identifizierbare Altbatterien sowie Rückstände von zuvor ordnungsgemäß behandelten und stofflich verwerteten Altbatterien sind nach dem Stand der Technik schadlos zu beseitigen. Die Beseitigung von Fahrzeug- und Industrie-Altbatterien durch Verbrennung oder Deponierung ist untersagt. Dies gilt nicht für Rückstände von zuvor ordnungsgemäß behandelten und stofflich verwerteten Fahrzeug- und Industrie-Altbatterien.

## 14. Angaben zu Transport

### Wichtiger Hinweis!

**Der kommerzielle Transport von Lithiumbatterien unterliegt dem Gefahrgutrecht. Die Transportvorbereitungen und der Transport sind ausschließlich von entsprechend geschulten Personen durchzuführen bzw. muss der Prozess durch entsprechende Experten oder qualifizierte Firmen begleitet werden.**

### Transportvorschriften:

Lithiumbatterien unterliegen den folgenden Gefahrgutvorschriften und Ausnahmen davon—in der jeweils geltenden Fassung:

Klasse 9

UN 3090: LITHIUMMETALLBATTERIEN

UN 3091: LITHIUMMETALLBATTERIEN IN  
AUSRÜSTUNGEN, oder  
LITHIUMMETALLBATTERIEN MIT  
AUSRÜSTUNGEN VERPACKT

UN 3480: LITHIUM-IONEN-BATTERIEN (einschließlich  
Lithium-Ionen-Polymer-Batterien)

UN 3481: LITHIUM-IONEN-BATTERIEN IN  
AUSRÜSTUNGEN, oder  
LITHIUM-IONEN-BATTERIEN, MIT  
AUSRÜSTUNGEN VERPACKT (einschließlich  
Lithium-Ionen-Polymer-Batterien)

Tunnelkategorie E

Sonder- und Verpackungsvorschriften:

ADR, RID:188, 230, 310, 348, 360, 376, 377, 636, P903,  
P908, P909, LP 903, LP904

**Hinweis: Ausführlichere Informationen zu den ADR-Transportvorschriften für Lithium-Batterien auf der Straße finden sich zum Beispiel im ZVEI-Merkblatt Nr. 5 „Transport von Batterien“ unter:**

<https://www.zvei.org/themen/merkblaetter-batteriewissen-kompakt>

IATA: A88, A99, A154, A164, A181, A182, A183, A185,  
A201, P965, P966, P967, P968, P969, P970

Hinweis: IATA Guidance Document über Lithiumbatterien siehe [www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Pages/lithium-batteries.aspx](http://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Pages/lithium-batteries.aspx)

IMDG Code: 188, 230, 310, 360, 376, 377, P903, P908,  
P909, LP903, LP904

EmS: F-A, S-I

Staukategorie A

### Test- und Prüfvorschriften

Gemäß den Gefahrgutvorschriften für Lithiumbatterien muss jeder neue Typ einer Zelle oder eines Batterietyps alle Tests bestanden haben, die im UN Handbuch Prüfungen und Kriterien, Teil III, Abschnitt 38.3 aufgeführt sind. Dies gilt insbesondere auch, wennmehrere Zellen oder Batterien zu neuen Batterien (Batteriepacks oder Batterieaggregaten) verschaltet werden.

Die Prüfungen und Kriterien für Lithiumbatterien können im Internet heruntergeladen werden, unter:

[http://www.unece.org/trans/danger/publi/manual/Rev5/ManRev5-files\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/manual/Rev5/ManRev5-files_e.html)

und

<http://www.unece.org/trans/danger/publi/manual/rev5/manrev5-amendments.html>

Eine deutsche Übersetzung findet sich unter

[http://www.bam.de/de/service/publikationen/publikationen-medien/handbuch\\_befoerderung\\_gefaehrlicher\\_gueter.pdf](http://www.bam.de/de/service/publikationen/publikationen-medien/handbuch_befoerderung_gefaehrlicher_gueter.pdf)

Auch gebrauchte Batterien unterliegen diesen Vorschriften. Bei intakten und unbeschädigten gebrauchten Batterien können in der Regel die Vorschriften für Neubatterien angewendet werden.

Defekte oder beschädigte Batterien unterliegen verschärften Regelungen, die bis zum vollständigen Transportverbot gehen. Das Transportverbot gilt für den Verkehrsträger Luft (ICAO T.I., IATA DGR -Sonderbestimmung A154).

Für den Transport von gebrauchten –aber nicht beschädigten -Batterien seijedoch zusätzlich aufdie entsprechenden Sondervorschriften (636, 377), bzw. Verpackungsanweisungen (P909) für die Verkehrsträger Straße(ADR), Schiene (RID) und See (IMDG-Code) verwiesen.

Abfallbatterien und Batterien, die zur Wiederverwertung oder Entsorgung versendet werden, sind im Luftverkehr verboten (IATA-Sonderbestimmung A 183).

Ausnahmen sinddurch die zuständige nationale Behörde des Abgangsstaates und den Staat des Luftfahrtunternehmens zu genehmigen.

**15. Rechtsvorschriften**

Batterien unterliegen unabhängig von Form, Volumen, Gewicht und Verwendung dem Geltungsbereich der jeweiligen nationalen Umsetzung der europäischen Batterierichtlinie (2006/66/EG). Diese enthält Vorschriften u.a. für das Inverkehrbringen, die Sammlung, die Behandlung und das Recycling von Batterien.

Weiterhin sind alle Batterien mit dem "Symbol für die getrennte Sammlung" (durchgestrichene Mülltonne-vgl. Kapitel 13, Hinweise zur Entsorgung) und darunter, sofern der entsprechende Grenzwert überschritten wird, mit dem chemischen Symbol für Blei (Pb), Cadmium (Cd) und/oder Quecksilber (Hg) zu kennzeichnen (vgl. Art. 21 Batterie-Richtlinie). Hiervon unabhängig ist eine allgemeine Kennzeichnung des Batteriesystems, mit z.B. „Li-Ion“, nicht ausgeschlossen. Verantwortlich für das Anbringen der Kennzeichnung ist der Batteriehersteller bzw. Importeur.

**16. Sonstige Angaben**

Die Hinweise geben Hilfestellung für die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben, ersetzen diese aber nicht.

Die vorstehenden Angaben wurden nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt.

Sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften dar. Zutreffende Gesetze und Vorschriften sind von den Vertreibern und Benutzern des Produkts in eigener Verantwortung zu beachten.

**Quelle / Herausgeber:**

ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.  
 Fachverband Batterien  
 Lyoner Straße 9  
 60528 Frankfurt

Fon: +49 69 6302-283  
 Mail: [batterien@zvei.org](mailto:batterien@zvei.org)  
[www.zvei.org](http://www.zvei.org)

© ZVEI 2016

Trotz größtmöglicher Sorgfalt kann keine Haftung für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität übernommen werden