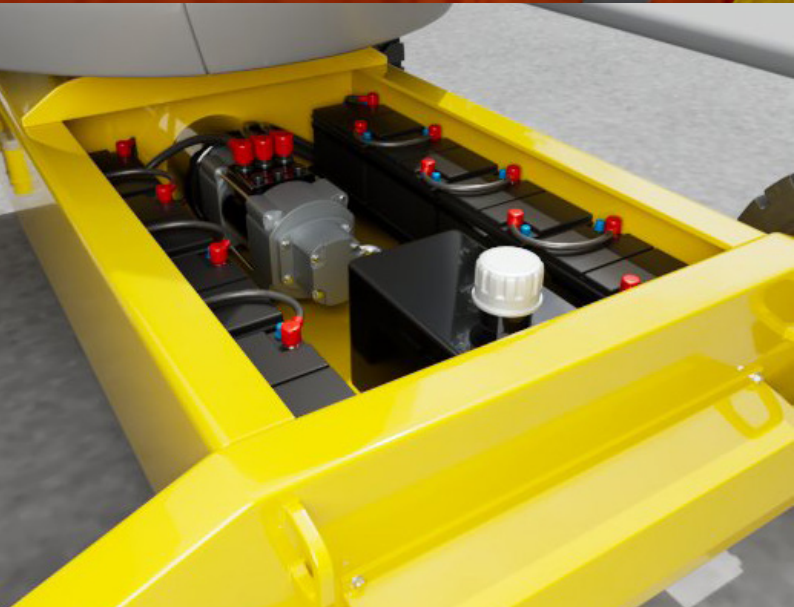




*Fördert und ermöglicht den sicheren
und effektiven Einsatz von
Höhenzugangstechnik weltweit*

DIE SICHERE NUTZUNG UND WARTUNG VON BATTERIEN IN HUBARBEITSBÜHNEN





INHALT

EINLEITUNG	3
ANWENDUNGSBEREICH	3
WER DIESEN LEITFADEN LESEN SOLLTE	3
ÜBER IPAF	4
1.0 BEGRIFFE UND DEFINITIONEN	4
2.0 DIE ELEKTRIFIZIERUNG VON HUBARBEITSBÜHNEN	5
3.0 ARTEN VON IN HUBARBEITSBÜHNEN VERWENDETEN BATTERIEN (NICHT ABSCHLIESSEND)	5
4.0 PFLEGE UND WARTUNG VON BATTERIEN	7
5.0 ÜBERPRÜFUNGEN VOR DEM EINSATZ EINER HUBARBEITSBÜHNE (MEWP)	7
6.0 AUSTAUSCH UND AUFBEWAHRUNG VON BATTERIEN	9
7.0 TRANSPORT VON BATTERIEN UND HUBARBEITSBÜHNEN	11
8.0 AUFLADEN VON BATTERIEN	13
9.0 NOTFALLMASSNAHMEN	15
10.0 UMWELTFAKTOREN	16
11.0 ENTSORGUNG	16
IPAF-RESSOURCEN	17
WIE MAN UNFÄLLE MELDET	18
ÜBER IPAF	19

EINLEITUNG

Da batteriebetriebene Hubarbeitsbühnen zunehmend eingesetzt werden, um den modernen Anforderungen in Bau und Instandhaltung gerecht zu werden, ist es wichtig, dass ihre Batterien während der gesamten Lebensdauer korrekt verwendet, gewartet und gehandhabt werden.

Zur Unterstützung von Eigentümern, Vermietfirmen und Bedienern wurde dieser Leitfaden erstellt. Er enthält bewährte Verfahren für den sicheren Einsatz, das Laden, die Aufbewahrung, Überprüfung, Wartung und Entsorgung der verschiedenen Batterietypen, die in Hubarbeitsbühnen verbaut sind.

ANWENDUNGSBEREICH

Dieser Leitfaden soll:

- Informationen zur sicheren Nutzung und Wartung von Batterien in Hubarbeitsbühnen bereitstellen
- Allgemeine Informationen für Personen bereitstellen, die Einsätze von Hubarbeitsbühnen planen und leiten.
- Allgemeine Informationen über die Gefahren, Risiken und den sicheren Umgang mit Batterien bereitstellen, die in Hubarbeitsbühnen verbaut sind
- Die Risikokontrollmaßnahmen und sicheren Arbeitssysteme (SSoW) identifizieren, die umgesetzt werden sollen, um Zwischenfälle im Zusammenhang mit den verschiedenen in Hubarbeitsbühnen verbauten Batterietypen zu reduzieren

WER DIESEN LEITFADEN LESEN SOLLTE

Dieser Leitfaden bietet spezifische Informationen, Referenzen und Muster-Checklisten für alle, die am sicheren Einsatz und an der Wartung von Batterien in Hubarbeitsbühnen beteiligt sind.

Die vier Hauptakteure, die Verantwortung für die sichere Nutzung und Wartung von Batterien tragen, sind:



Arbeitgeber oder Nutzer: Eine Person oder Organisation, die die Planung, Handhabung und Nutzung der Hubarbeitsbühne (MEWP) auf der Baustelle verantwortet und dafür sorgt, dass die Hubarbeitsbühne (MEWP) in einem sicheren Betriebszustand gehalten wird.



Bediener: Eine Person, die die Hubarbeitsbühne (MEWP) entweder von der Arbeitsplattform oder vom Boden aus bedient. Bediener können angestellt oder selbstständig sein.



Eigentümer: Eine Firma, ein Unternehmen oder eine Person, die die Hubarbeitsbühne besitzt, einschließlich derjenigen, die sie an einen Nutzer vermieten.



Wartungsanbieter: Eine Firma oder Person, die Reparaturen und/oder Wartung an Batterien durchführt.



ÜBER IPAF

Die International Powered Access Federation (IPAF) fördert den sicheren und effektiven Einsatz von Höhenzugangstechnik weltweit, im weitesten Sinne – durch technische Beratung und Informationen, durch Einflussnahme auf Gesetze und Normgebung sowie deren Auslegung, aber auch durch ihre Sicherheitsinitiativen und Schulungsprogramme.

IPAF ist eine not-for-profit Organisation im Besitz ihrer Mitglieder, zu denen Hersteller, Vermietfirmen, Händler, Auftragnehmer und Nutzer von Höhenzugangstechnik gehören. IPAF hat Mitglieder in mehr als 80 Ländern, die den Großteil der Hubarbeitsbühnen Vermietflotte weltweit betreiben und etwa 85 % der Plattformen auf dem Markt herstellen.

Obwohl alle Sorgfalt für die Richtigkeit des in diesem Leitfadens enthaltenen Inhaltes aufgewendet wurde, übernehmen die Autoren keine Haftung für die gegebenen Informationen.

Die Einhaltung dieses Leitfadens stellt keine automatische Gewähr für die Einhaltung gesetzlicher Anforderungen dar.

Es liegt in der Verantwortung des Aufgabeninhabers, sicherzustellen, dass er die gesetzlichen Anforderungen an sichere Arbeitsmittel erfüllt.



1.0 BEGRIFFE UND DEFINITIONEN

In diesem Dokument werden die folgenden Begriffe und Definitionen verwendet:

AGM: Absorbent Glass Mat (Absorbierende Glasfasermatte)

BMS: Batteriemanagementsystem – zur Überwachung und Steuerung des Ladezustands, der Temperatur und der Spannung einer Batterie

Sachkundige Person: Eine Person, die durch Schulung, Qualifikation, Erfahrung oder eine Kombination dieser Faktoren das Wissen und die Fähigkeiten erworben hat, um die erforderliche Aufgabe ordnungsgemäß auszuführen

Elektrolyt: Ein Elektrolyt ist eine Substanz, die Elektrizität durch die Bewegung von Ionen leitet

FLA: Flooded Lead Acid (Nassbatterie)

IC: Internal Combustion (Verbrennungsmotor)

KVA: Kilovolt-Ampere

Li-Ion: Lithium-Ionen

MEWP: Hubarbeitsbühne

MSDS: Material Safety Data Sheet (Material-Sicherheitsdatenblatt)

OEM: Original Equipment Manufacturer (Erstausrüster)

Gelegenheitsladen: Aufladen von Batterien außerhalb festgelegter Ladezeiten während des Betriebszyklus

Eigentümer: Firma, Unternehmen oder Person, die die Hubarbeitsbühne besitzt, einschließlich derjenigen, die sie an einen Nutzer/Mieter vermieten

PSA: Persönliche Schutzausrüstung

RCD: Residual Current Device (Fehlerstromschutzschalter)

SDS: Safety Data Sheet (Sicherheitsdatenblatt)

SSoW: Safe System of Work (Sicheres Arbeitssystem)

Nutzer: Arbeitgeber, Person oder Organisation, die die Kontrolle über die Planung, Verwaltung und Benutzung der Hubarbeitsbühne (MEWP) vor Ort hat und dafür verantwortlich ist, sicherzustellen, dass die Hubarbeitsbühne (MEWP) in einem sicheren Betriebszustand gehalten wird. Dabei kann es sich um die für den Standort verantwortliche Person, den Standortleiter, den Hauptauftragnehmer oder den Subunternehmer handeln. Es ist nicht zwingend dieselbe Person wie der Hubarbeitsbühnenbediener

VAC: Volts of Alternating Current (Spannungseinheit für Wechselstrom)

2.0 DIE ELEKTRIFIZIERUNG VON HUBARBEITSBÜHNEN

Schätzungen zufolge sind weltweit rund 2,2 Millionen Hubarbeitsbühnen im Einsatz, die mit unterschiedlichen Energiequellen betrieben werden – darunter Verbrennungsmotoren (IC), Wasserstoff (H₂), Bi-Energie-, Bi-Fuel- und batteriebetriebene Systeme.

Die Batterie- und Ladetechnologie hat sich in den letzten Jahren weiterentwickelt. Elektrifizierte Hubarbeitsbühnen bieten heute längere Batterielaufzeiten und kürzere Ladezeiten. Dies führt jedoch auch zu einem erhöhten Stromverbrauch für das Laden der Batterien einer Hubarbeitsbühne (MEWP).

Elektrifizierte Hubarbeitsbühnen sind mit verschiedenen Batterietypen ausgestattet – am häufigsten mit FLA, AGM-, Gel- und Li-Ion-Batterien.

Einige dieser Batterietypen erfordern keinen Austausch der Batteriesäure und verfügen über fortschrittliche, integrierte BMS, die dazu beitragen, die Lebensdauer zu verlängern, die Ladezyklen zu optimieren und den Energie- sowie Zeitaufwand für eine vollständige Ladung zu reduzieren.

Batteriebetriebene Hubarbeitsbühnen sorgen für niedrigere Motoremissionen und einen leiseren Betrieb, wobei Sicherheit, Effizienz und Nachhaltigkeit im Vordergrund stehen. Viele alternativ angetriebene Hubarbeitsbühnen erreichen – oder übertreffen sogar – die Leistungsfähigkeit herkömmlicher, verbrennungsmotorisch betriebener Maschinen.



3.0 ARTEN VON IN HUBARBEITSBÜHNEN VERWENDETEN BATTERIEN (NICHT ABSCHLIESSEND)

FLA – Flooded Lead Acid (Nassbatterie)



FLA-Batterien werden häufig in Hubarbeitsbühnen verbaut, da sie langlebig und relativ kostengünstig sind. Sie sind manchmal schwer und sperrig, was bedeutet, dass sie eine geringere Energiedichte als alternative Batterietechnologien wie etwa Li-Ion-Batterien haben.

⚠ Gefahren und Risiken

- Explosives Wasserstoffgas: FLA-Batterien setzen beim Laden Wasserstoffgas frei. Dieses Gas ist bei Kontakt mit einer Zündquelle extrem entzündlich.
- Schwefelsäure: FLA-Batterien enthalten Schwefelsäure, die ätzend ist und bei Kontakt mit Bedienern oder Arbeitskräften schwere Verletzungen verursachen kann. Ein Austreten von Elektrolyt kann auch Schäden an Anlagen, Fahrzeugen und der Umwelt zur Folge haben.
- Manuelle Handhabung: FLA-Batterien können schwer sein, was bei unsachgemäßer Handhabung zu Verletzungen führen kann.

Li-Ion



Die am häufigsten in Hubarbeitsbühnen verwendete Li-Ion-Batterie ist die Li-Ionen-Eisenphosphat-Batterie (LFP). Li-Ion-Batterien erfordern praktisch keine Wartung, da sie – im Gegensatz zu FLA-Batterien – kein Nachfüllen des Elektrolytstands erfordern. Alle Defekte, wie aufgequollene Batterien, Flüssigkeitslecks oder beschädigte Kabel oder Anschlüsse, müssen gemeldet werden, und die Hubarbeitsbühne (MEWP) darf in diesen Fällen nicht verwendet werden.

Wiederaufladbare Li-Ionen-Batterien nutzen Lithium-Ionen als Hauptbestandteil, um Energie zu speichern und zu übertragen. Aufgrund ihrer hohen Energiedichte, geringen Selbstentladung und langen Lebensdauer mit vielen Ladezyklen werden diese Batterien zunehmend als bevorzugte Alternative zu anderen Batterietypen in Hubarbeitsbühnen verwendet. Sie bieten folgende Vorteile:

- Sie laden schneller als andere Batterien
- Sie verfügen über längere Betriebszeiten
- Sind relativ leicht
- Sie haben oft eine längere Lebensdauer
- Sie enthalten ein internes BMS

⚠ Gefahren und Risiken

Bei korrekter Nutzung und Aufbewahrung gehen von Li-Ion-Batterien keine unmittelbaren Gefahren aus. Dennoch sollten die grundlegenden Gefahren und Risiken berücksichtigt werden:

- Feuer und Explosion (thermisches Durchgehen) verursacht durch:
 - Schaden, Aufprall, Perforation oder Erschütterung
 - Aussetzung gegenüber extrem hohen Temperaturen
 - Nicht kompatible Batterien und Ladegeräte
 - Falsche Ladevorgänge

Jede Li-Ion-Batterie muss deutlich mit den folgenden Informationen gekennzeichnet sein:

- Nennspannung
- Energiespeicherkapazität
- Gewicht
- Angaben zum OEM

Falls dieses Informationsetikett fehlt oder unleserlich ist, darf die Batterie nicht verwendet werden.

AGM – Absorbent Glass Mat (Absorbierende Glasfasermatte)



AGM-Batterien sind weitgehend wartungsfrei, da aufgrund ihrer versiegelten Konstruktion keine routinemäßigen Elektrolyt-Kontrollen und Nachfüllungen erforderlich sind.

AGM-Batterien zeichnen sich durch schnellere Ladezeiten, deutlich reduzierte Wasserstoffgasemissionen und eine zuverlässige Energieabgabe aus. Das schnelle Laden und Entladen wird durch ihren niedrigen Innenwiderstand ermöglicht, was sie ideal für Hubarbeitsbühnen macht.

⚠ Gefahren und Risiken

- Auch wenn diese Batterietypen versiegelt sind, kann eine Beschädigung des Batteriegehäuses zu einem Austreten von ätzender Schwefelsäure führen, die Arbeitskräfte oder Bediener verletzen kann. Sie kann auch Schäden an Anlagen, Fahrzeugen und der Umwelt zur Folge haben.
- AGM-Batterien können schwer sein und zu Verletzungen bei manueller Handhabung führen.

Gel-Typ

Aufgrund ihres besonderen Designs und ihrer Leistung werden Gel-Batterien häufig in Hubarbeitsbühnen eingesetzt. Ihre halb feste Gel-Elektrolytflüssigkeit verringert das Risiko von Säureaustritt und verbessert so die Betriebssicherheit.

Ihr robustes Design macht sie ideal für die anspruchsvollen Einsatzbedingungen von Hubarbeitsbühnen und trägt dazu bei, die Lebensdauer zu verlängern und den Wartungsaufwand zu verringern.

Darüber hinaus verfügen Gel-Batterien über eine gute Zyklenfestigkeit, was sie ideal für Anwendungen mit häufigen Entlade- und Ladezyklen macht.

⚠ Gefahren und Risiken

- Auch wenn diese Batterietypen versiegelt sind, kann eine Beschädigung des Batteriegehäuses zu einem Austreten von ätzender Schwefelsäure führen, die Arbeitskräfte oder Bediener verletzen kann. Sie kann auch Schäden an Anlagen, Fahrzeugen und der Umwelt zur Folge haben.
- Gel-Batterien können schwer sein und zu Verletzungen bei manueller Handhabung führen.

4.0 PFLEGE UND WARTUNG VON BATTERIEN

Die Pflege und Wartung einer Batterie ist wichtig, um ihre Lebensdauer zu verlängern und eine optimale Leistung sicherzustellen. Die Befolgung der Anweisungen des Herstellers der Hubarbeitsbühne (MEWP) kann die Lebensdauer der Batterie verlängern.

Besondere Hinweise für Vermietfirmen

Vermietfirmen von Hubarbeitsbühnen sollten bei all ihren Geräten Inspektionen vor und nach der Vermietung durchführen. Wenn eine Hubarbeitsbühne (MEWP) vermietet ist, liegt es in der Verantwortung des Nutzers, die Elektrolytstände der Batterie zu überprüfen.

Dies kann mitunter eine Herausforderung darstellen, und es ist nicht ungewöhnlich, dass Hubarbeitsbühnen mit ungeprüften Elektrolytständen oder trockenen Batteriezellen zurückgegeben werden.

Dies kann dazu führen, dass die Batterieplatten sich verbiegen oder verformen und möglicherweise ein Brandrisiko darstellen. Dies kann wiederum hohe Kosten für Kunden verursachen, da gemäß den Mietvertragsbedingungen der Austausch defekter Batterien in der Regel kostenpflichtig ist.

Es ist wichtig, dass keine Verunreinigungen in die Batteriezellen (Elektrolyt) gelangen, insbesondere im Bereich der Batteriekappen, da dies zu Kurzschlüssen, Leistungsverlusten oder einer verringerten Lebensdauer der Batterie führen kann. Batteriekappen sollten auch deshalb sauber gehalten werden, um sicherzustellen, dass die „Entlüftungsöffnungen“ während der Wartung nicht blockiert sind.

Es sollten keine Stahlbürsten verwendet werden, um Batteriepolen zu reinigen; eine Messingbürste eignet sich besser, da sie das Risiko einer Funkenbildung als Zündquelle verringert. Nach der Reinigung der Batteriepole sollten Sie ein isolierendes Spray oder eine Paste auftragen, um Korrosionsbildung zu reduzieren und die Wartungsintervalle zu verlängern.

Sie sollten die Batterien regelmäßig auf Korrosion, Lecks oder Schäden an den Batteriepolen, Verbindungen und am Gehäuse kontrollieren. Korrosion an den Batteriepolen kann zu schlechten elektrischen Verbindungen und Leistungsproblemen führen.

Halten Sie die Umgebung um die Batterie sauber. Stellen Sie sicher, dass sich kein Schmutz um die Batterie oder an den Batteriepolen ansammelt.

Wenn Korrosion an den Batteriepolen vorhanden ist, sollte sie sicher entfernt und anschließend eine Schutzbeschichtung aufgetragen werden. FLA-Batterien dürfen nicht über einen längeren Zeitraum entladen gelagert werden. Für weitere Informationen hierzu wenden Sie sich an den OEM.

Sie müssen die Batterien mit destilliertem oder deionisiertem Wasser auffüllen. Wenn möglich, verwenden Sie kein Leitungswasser, da es gelöste Mineralien und Salze enthält, die sich im Laufe der Zeit auf den Batterieplatten ablagern und so die Lebensdauer und Betriebszeiten der Batterie verkürzen können.

5.0 ÜBERPRÜFUNGEN VOR DEM EINSATZ EINER HUBARBEITSBÜHNE (MEWP)

Unabhängig vom Batterietyp gehört die Kontrolle der Batterien und des Ladesystems zur Überprüfung vor dem Einsatz einer Hubarbeitsbühne (MEWP).

Ein Hubarbeitsbühnenbediener sollte vor jeder Verwendung eine Überprüfung gemäß den Anweisungen des Herstellers, wie sie in der Bedienungsanleitung beschrieben ist, durchführen.

IPAF empfiehlt, die Überprüfung vor dem Einsatz in der ePAL App zu dokumentieren, die nun auch eine allgemeine Checkliste für die Überprüfung vor dem Einsatz von Hubarbeitsbühnen enthält.



Vor der Bedienung einer Hubarbeitsbühne (MEWP) muss der Elektrolytstand einer FLA-Batterie überprüft werden. Als Hubarbeitsbühnenbediener müssen Sie darauf achten, dass diese Arbeiten in einem gut belüfteten Bereich, abseits von Zündquellen und gemäß den Anweisungen des OEM durchgeführt werden.

IPAF empfiehlt zumindest die folgende PSA:

- Chemikalienbeständige Handschuhe (die Art des Handschuhs hängt vom Grad der Exposition gegenüber Batteriesäure ab)
- Schutzbrille oder eine Gesichtsmaske zum Schutz der Augen
- Sicherheitsschuhe

IPAF empfiehlt, Batterien zu isolieren, wenn Kontrollen durchgeführt oder am Batteriesystem gearbeitet wird. Isolationssysteme können variieren; Beispiele sind:

- Batterie-Trennschalter
- Trennstecker, sogenannte „Anderson-Stecker“

Überprüfen Sie immer das Handbuch des Herstellers auf maschinenspezifische Anweisungen und Vorsichtsmaßnahmen.

Entfernen Sie Batterieklappen stets in einem gut belüfteten Bereich. Stellen Sie sicher, dass die Batterien mit deionisiertem

oder destilliertem Wasser auf den richtigen Stand gefüllt sind, und setzen Sie dann die Batterieklappen wieder auf. Kontrollieren Sie, ob Anschlüsse/Kabel locker sind. Verschließen und sichern Sie danach das Batteriefach und schließen Sie den Batterie-Trennschalter wieder an.

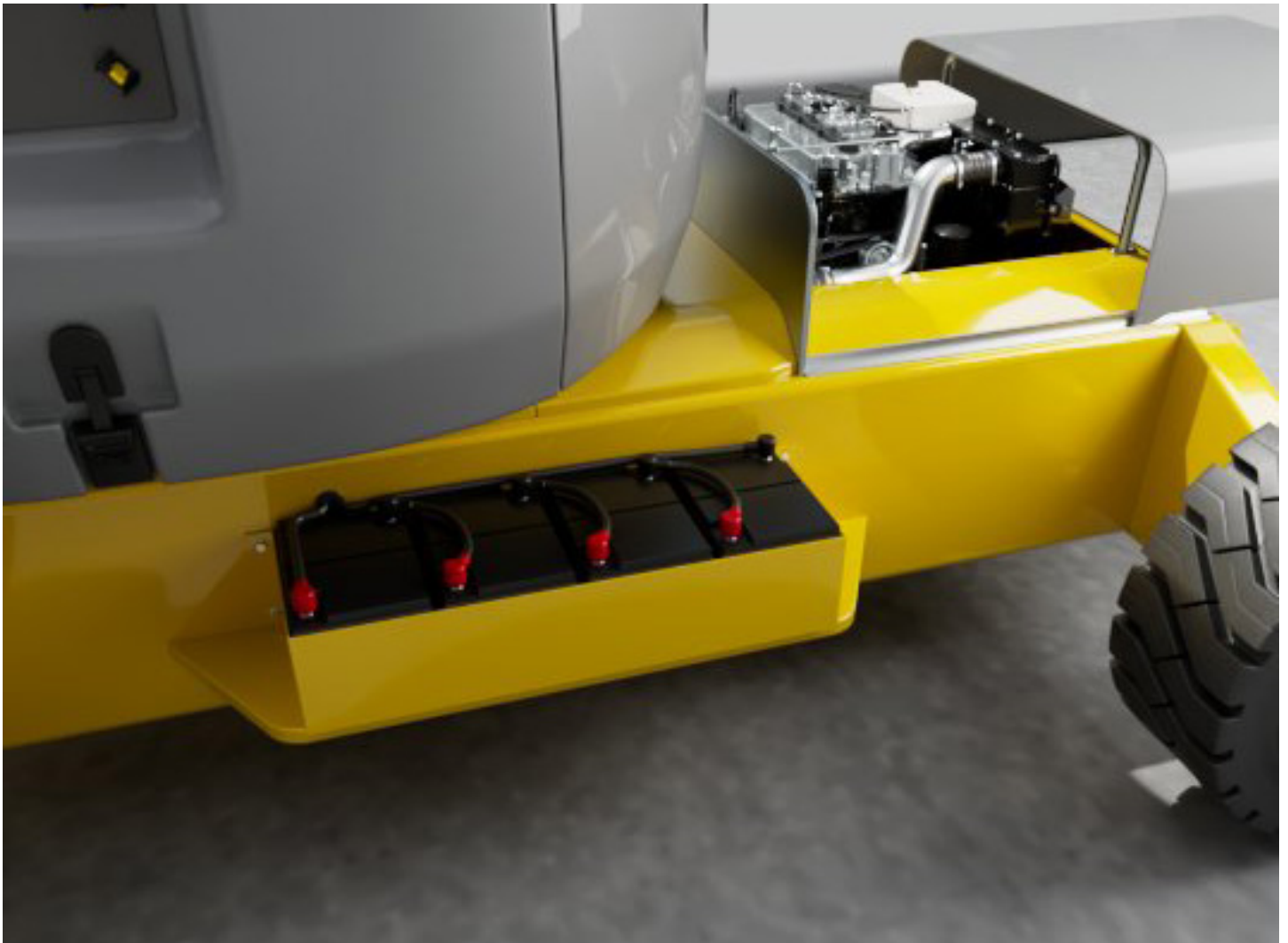
Bei einem IPAF-Hubarbeitsbühnen-Bedienerkurs erhalten die Teilnehmer unter anderem folgende Informationen:

- Wie man Überprüfungen vor dem Einsatz an Batterien durchführt
- Die Anforderungen und Verfahren für das Aufladen von Batterien
- Der sichere Gebrauch von Verlängerungskabeln und Batterieladegeräten

Informationen zur Sicherheit und Wartung von Batterien in Hubarbeitsbühnen werden sowohl in Theorie- als auch in Praxiseinheiten vermittelt. Bediener werden auf die Gefahren und Risiken im Zusammenhang mit Batterien und die richtige PSA hingewiesen.

Die folgende Tabelle beinhaltet Vorschläge für Überprüfungen vor dem Einsatz, die an einer Hubarbeitsbühne (MEWP) durchgeführt werden sollen:

Gegenstand	Maßnahme	FLA	Gel	Li-Ion	AGM
Sicherheit der Batterien	Kontrollieren Sie, ob die Batterien sicher sind und Bewegungen durch Erschütterung usw. verhindert werden.	✓	✓	✓	✓
Sicherheit und Zustand des Batterieladegeräts	Führen Sie eine Sichtkontrolle auf Anzeichen von Überhitzung durch. Wenn das Ladegerät locker sitzt, melden Sie das Problem Ihrer Führungskraft. Kontrollieren Sie stets, ob Kabel oder Verbindungen locker oder beschädigt sind.	✓	✓	✓	✓
Zustand der Batteriekabel	Führen Sie eine Sichtkontrolle der Batteriekabel und Ladekabel auf freiliegende, durchtrennte oder beschädigte Leitungen durch.	✓	✓	✓	✓
Anzeichen von Korrosion auf den Batteriepolen	Führen Sie eine Sichtkontrolle der Batteriepole auf Anzeichen von Korrosion durch. In der Regel ist dies an grünlichen oder weißen Belägen auf den Polen und in deren unmittelbarer Umgebung zu erkennen.	✓	✓	✓	✓
Sicherheit der Batteriekabel	Kontrollieren Sie händisch, ob die Batteriekabel lose Verbindungen aufweisen, und tragen Sie dabei geeignete PSA.	✓	✓	✓	✓
Batterieelektrolytstände	Kontrollieren Sie jede Zelle, um sicherzustellen, dass der Elektrolytstand der Batterie etwa 1 cm über den Platten liegt. Falls erforderlich, füllen Sie die Batterien mit destilliertem oder deionisiertem Wasser auf.	✓	✗	✗	✗
Verunreinigung	Kontrollieren Sie, ob sich auf dem Batteriegehäuse Schmutz oder Ablagerungen angesammelt haben.	✓	✓	✓	✓
Betriebsfähigkeit	Kontrollieren Sie, ob die Isolierklappen der Batteriepole vorhanden und korrekt positioniert sind.	✓	✓	✓	✓



6.0 AUSTAUSCH UND AUFBEWAHRUNG VON BATTERIEN

Besondere Hinweise für Vermietfirmen

Batterien für Hubarbeitsbühnen können schwer sein – daher müssen beim Einbau von Ersatzbatterien die Anforderungen an die manuelle Handhabung berücksichtigt werden. Die Richtlinien zur maximalen Last, die eine Person sicher heben darf, variieren weltweit – ein Gewicht von 25 kg kann in einigen Regionen zulässig, in anderen jedoch nicht akzeptabel sein.

Das Gewicht der Batterie ist für die Stabilität einer Hubarbeitsbühne (MEWP) ausschlaggebend. Wenn bei einer Hubarbeitsbühne (MEWP) eine Batterie oder ein Batteriesatz ausgetauscht werden muss, ist sicherzustellen, dass Abmessungen und Gewicht den Vorgaben des Herstellers entsprechen. Der Austausch von Batterien an einer Hubarbeitsbühne (MEWP) kann eine aufgabenbasierte Risikobewertung und ein SSoW erfordern.

Sie dürfen die Batterie nur austauschen, wenn die Hubarbeitsbühne (MEWP) eingefahren ist, da das Batteriegewicht als Gegengewicht dient, um ein Umkippen

der Hubarbeitsbühne (MEWP) zu verhindern. Batterien mit niedrigem Elektrolytstand können die Standsicherheit der Hubarbeitsbühne (MEWP) beeinträchtigen, da sie weniger wiegen. Vor dem Austausch von Batterien muss unbedingt sichergestellt werden, dass die Elektrolytstände korrekt sind.

Bei Bedarf sollten spezielle Hebevorrichtungen verwendet werden, um das sichere Einsetzen und Austauschen von Batterien in Hubarbeitsbühnen zu gewährleisten. Hierzu zählen etwa vom OEM zugelassene Tragegurte und Hebezeuge, die beim Hantieren mit schweren Batterien oder solchen in schwer zugänglichen Positionen helfen.

Nur sachkundiges Personal darf Batterien von Hubarbeitsbühnen (MEWP) einbauen oder austauschen. Die Person muss in der Lage sein, die Last sicher mit der richtigen Hebertechnik zu heben. Sie sollte außerdem über die erforderliche PSA verfügen, um die Aufgabe sicher auszuführen – dazu gehören Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe, eine Schutzschürze sowie Augenschutz, entsprechend der Risikobewertung.

Batterien werden normalerweise in Werkstätten oder vor Ort ausgetauscht – ganz unabhängig vom Standort muss die Aufgabe sicher durchgeführt werden. Das Austauschen von Batterien vor Ort ist oft riskanter als in einer Werkstatt, wo kontrollierte Bedingungen herrschen.

Batterien in einer Werkstatt austauschen (sachkundige Person)

- Vor der Wartung oder dem Austausch muss die sachkundige Person sicherstellen, dass ausreichend Platz vorhanden ist, um die Aufgabe sicher auszuführen.
- Befolgen Sie stets die Anweisungen des Herstellers der Hubarbeitsbühne (MEWP) bei der Installation oder Wartung von Batteriesystemen.
- Tragen Sie Batterien niemals an ihren Polen. Wo möglich, verwenden Sie einen passenden Gurt oder eine Halterung, um Batterien zu transportieren.
- Wenn das Gehäuse einer Batterie beschädigt ist, berühren Sie die inneren Komponenten nicht.
- Berühren Sie die Batteriepole nicht mit leitfähigem Material, da dies einen Brand oder eine Explosion verursachen kann.
- Beim Ein- und Ausbau von Batterien ist besonders darauf zu achten, dass Metallwerkzeuge wie Schraubenschlüssel oder Schraubendreher keinen Kontakt zwischen dem Pluspol und dem Chassis der Hubarbeitsbühne (MEWP) oder zwischen den Plus- und Minuspole der Batterie herstellen. Verwenden Sie nach Möglichkeit isolierte Werkzeuge.
- Tragen Sie beim Ein- oder Ausbau von Batterien keinen Schmuck wie Ringe, Metalluhren oder lange Halsketten, weil dadurch die Pole kurzgeschlossen und schwere Verbrennungen verursacht werden können.



Batterien vor Ort austauschen (sachkundige Person)

Wenn die Batterien einer Hubarbeitsbühne (MEWP) vor Ort ausgetauscht werden müssen, kann es erforderlich sein, sie mit einem Liefer- oder Servicefahrzeug zu transportieren. Es müssen mehrere Sicherheitsaspekte beim Ausführen dieser Aufgabe beachtet werden:

- Das Fahrzeug muss für das Gewicht ausgelegt sein, da ein vollständiger Satz Batterien mehr als 300 kg wiegen kann. Batterien sollten nach Möglichkeit mechanisch verladen werden – das heißt, sie sollten auf eine Palette gestellt, gesichert und anschließend mit einem Gabelstapler oder Hebezeug verladen werden. Im Fahrzeug sollten sie sicher befestigt werden, damit sie sich nicht bewegen, wenn das Fahrzeug in Bewegung ist. Sie sollten auch so positioniert werden, dass nicht das gesamte Gewicht auf einer Seite des Fahrzeugs liegt.
- Beim Transport von FLA-Batterien besteht die Möglichkeit einer Wasserstoffgasbildung, daher ist es wichtig, dass Fahrzeuge, die diesen Batterietyp transportieren, ausreichend belüftet sind, um das Risiko von Feuer oder Explosion zu vermeiden.
- Wenn das Fahrzeug in Bewegung ist, sollte der Fahrer darauf achten, dass die Ladung nicht kippt oder sich löst. Wenn eine Batterie während des Transports kippt, kann sie gefährliche Dämpfe freisetzen und Schäden am Fahrzeug sowie an der Umwelt verursachen.
- Der Fahrer sollte mit den Notfallverfahren vertraut sein, die im Falle eines Auslaufens von Elektrolyt oder bei einem Feuer anzuwenden sind. Das Fahrzeug sollte mit einer geeigneten Feuerlöschhausrüstung ausgestattet sein – hierzu zählen etwa der passende Feuerlöscher, Löschdecken, Sets zur Reinigung von Flüssigkeiten, Notfall-Kontaktnummern sowie entsprechende Beschilderung.

Aufbewahrung

- Batterien sollten kühl und gut belüftet gelagert werden, fern von Zündquellen (z. B. Schweißen, Rauchen).
- Zwischen gestapelten Batterien sollte Karton oder eine Auffangwanne platziert werden, um Beschädigungen zu vermeiden, die zu Lecks, Auslaufen oder Kurzschlüssen führen können.



7.0 TRANSPORT VON BATTERIEN UND HUBARBEITSBÜHNEN

Besondere Hinweise für Vermietfirmen

Batterien für Hubarbeitsbühnen (MEWP) werden per Luft-, Schienen-, Straßen- und Seefracht transportiert. Die geeignete Transportmethode richtet sich nach dem jeweiligen Batterietyp, der befördert werden soll. Für Zusatzinformationen ist stets das Material-Sicherheitsdatenblatt (MSDS) heranzuziehen. Zudem sollte eine Rücksprache mit dem Transportunternehmen erfolgen, um die richtige Transportart zu bestätigen.

Transport von Li-Ion-Batterien

Alle Sendungen, die Li-Ion-Batterien beinhalten, unterliegen den Gefahrgutvorschriften für den Luft-, Straßen- und Seetransport. Die Vorschriften für den Versand von Batterien können je nach Land variieren, doch sollte für Li-Ion-Batterien zumindest Folgendes beachtet werden:

- Auf dem Straßen- und Seeweg transportieren (nicht per Luftfracht)
- Angemessen verpackt in aufrechter Position
- Deutlich als Li-Ion-Batterien gekennzeichnet

Der internationale Versand und Transport von Li-Ion-Batterien wird hauptsächlich durch die Gesetzgebung der Vereinten Nationen (UN) geregelt



- UN 3480: Li-Ionen-Batterien, die unabhängig versendet werden
- UN 3481: Wiederaufladbare Li-Ion-Batterien, die mit oder in Geräten versendet werden
- Li-Ion-Batterien, die innerhalb Europas per LKW transportiert werden, müssen allen Anforderungen des Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR Handbuch 2017) entsprechen. Im Vereinigten Königreich gemäß Carriage of Dangerous Goods and Use of Transportable Pressure Equipment Regulations 2009 (COG Regs)
- Für Li-Ionen-Batterien, die per Bahn transportiert werden, gelten die Bestimmungen des Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID)
- Für Li-Ion-Batterien, die auf dem Seeweg transportiert werden, sind die Anforderungen im International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code beschrieben.
- Für Li-Ion-Batterien, die per Lufttransport befördert werden, müssen die Dangerous Good Regulations (DGR) überprüft und eingehalten werden. Diese Vorschriften werden von der International Air Transport Association (IATA) und der International Civil Aviation Organisation (ICAO) geregelt.

Unabhängig von der Transportmethode werden Li-Ion-Batterien allgemein als Gefahrgut eingestuft und unterliegen strengen Kennzeichnungsvorschriften – einschließlich des UN-Codes und des Gefahrgutetiketts der Klasse 9. Darüber hinaus gelten Verpackungsanforderungen, um physische Beschädigungen und Kurzschlüsse zu verhindern.

Der Transport von Li-Ion-Batterien oder Produkten, die solche Batterien enthalten, ist mit mehreren Herausforderungen verbunden. Um das Risiko von Transportschäden zu verringern,

die später zu einem thermischen Durchgehen führen könnten, sollten nur seriöse Versand- bzw. Transportfirmen beauftragt werden. Soweit möglich, sollten geeignete Vorkehrungen getroffen werden für:

- **Verpackung:** Waren sollten gemäß den gesetzlichen Anforderungen verpackt werden, um einen ausreichenden Schutz gegen Erschütterungen und Wasser zu gewährleisten.
- **Temperatur:** Transportcontainer können extremer Hitze ausgesetzt sein; eine starke Wärmeentwicklung im Inneren kann das Risiko einer Überhitzung der Batterien und damit eines Brandes erhöhen. Ein temperaturgeregelter Transport kann erforderlich sein, wenn die Temperaturen voraussichtlich 40°C überschreiten oder die im Sicherheitsdatenblatt des Herstellers angegebenen kritischen Reaktionstemperaturen erreicht werden. Container sollten nach Möglichkeit nicht in der Nähe von wärmeerzeugenden Maschinen und nicht am obersten Deck in heißen Regionen gelagert werden. Dasselbe Prinzip gilt für den Straßentransport: Fahrzeuge sollten ausreichend belüftet sein, um bei heißen Witterungsbedingungen eine kühle Temperatur zu gewährleisten. Halten Sie sich immer an die vom Hersteller angegebenen Grenzwerte für Temperatureinwirkungen.
- **Schutz gegen Eindringen von Wasser:** Container müssen ausreichend gegen das Eindringen von Meerwasser geschützt sein.
- **Trennung:** Li-Ion-Batterien oder Waren, die solche enthalten, sollten von Produkten oder Materialien ferngehalten werden, die im Brandfall oder bei anderen Notfällen gefährlich reagieren könnten. Auch wenn die Bestimmungen der International Maritime Organization (IMO) die gemeinsame Lagerung mit anderen Gefahrgütern erlauben, ist es in der Praxis am besten, Li-Ion-Batterien in einem separaten Container aufzubewahren.
- **Kontrollen des Ladezustands:** Es sollten Kontrollen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Waren gemäß den vom Hersteller festgelegten Mindest- und Höchstladewerten geladen werden. Waren, die diese empfohlenen Werte über- oder unterschreiten, sollten von der Versand- bzw. Transportfirma vor dem Transport abgelehnt werden.
- **Allgemeine Zustandskontrollen:** Der Zustand der Bestände und Verpackungen sollte vor dem Transport

kontrolliert werden, um sicherzustellen, dass sie sich in einwandfreiem Zustand befinden. Achten Sie auf Anzeichen von Beschädigungen, die auf eine Beeinträchtigung hinweisen, wie z. B. Gerüche, erhöhte Temperaturen, Lecks oder Rauchentwicklung.

- **Mechanische Einflüsse:** Beim Seetransport können Li-Ion-Batterien durch Erschütterungen infolge von Bewegungen wie Stampfen und Rollen beschädigt werden. Container sollten so gepackt und gesichert werden, dass diese Einflüsse minimal ausfallen.

Be- und Entladen

Das Be- und Entladen sowie der Transport von Hubarbeitsbühnen müssen sicher durchgeführt werden, um Schäden an den Batterien zu vermeiden. Schäden können auf verschiedene Weise auftreten, wie etwa:

- Stoß- oder Durchstichschäden durch Verladeausrüstung wie Gabelstapler
- Kollisionen mit anderen Geräten während des Auf- oder Abladens
- Hubarbeitsbühnen nicht korrekt gesichert, was zum Umkippen beim Transport führt
- Lange Fahrten auf unbefestigten Straßen können zu anhaltenden Vibrationen führen, die ein Verrutschen der Ladung verursachen können

Maßnahmen zur Verringerung des Risikos von Beschädigungen an Batterien beim Transport:

- Das Auf- und Abladen von Hubarbeitsbühnen sollte stets gemäß den Anweisungen des Herstellers erfolgen. Wenn Gabelstapler zum Auf- oder Abladen von Hubarbeitsbühnen von einem Anhänger verwendet werden, müssen die Gabeln in den vom Hersteller zugelassenen Gabelaufnahmen bzw. vorgesehenen Hebepunkten positioniert werden.
- Sichern Sie jede auf einem Lieferfahrzeug positionierte Hubarbeitsbühne (MEWP) mit geeignetem Verzurrmaterial. Das Verzurrmaterial sollte gemäß den Empfehlungen des Herstellers der Hubarbeitsbühne (MEWP) angebracht werden.
- Lieferfahrer sollten bei langen Fahrten auf unbefestigten Straßen regelmäßig die Ladungssicherung kontrollieren.



8.0 AUFLADEN VON BATTERIEN

Batteriebetriebene Hubarbeitsbühnen werden in der Regel mit 240V oder 110V Strom aus dem Stromnetz oder einem geeigneten Generator geladen. Die Versorgungsspannung kann je nach geografischer Region unterschiedlich sein. Hubarbeitsbühnen, die mit 110V geladen werden, benötigen einen Transformator, um die Spannung von 240V auf 110V zu reduzieren. Informationen zur Mindesttransformatorleistung sollten im Bediener- oder Wartungshandbuch der Hubarbeitsbühne (MEWP) enthalten sein.

Aufladen von FLA-Batterien

Batterien für Hubarbeitsbühnen sollten immer gemäß den Anweisungen des Herstellers aufgeladen werden – diese Informationen finden Sie in der modellspezifischen Bedienungsanleitung der Hubarbeitsbühne (MEWP). Wenn Batterien für Hubarbeitsbühnen nicht korrekt aufgeladen werden, erhöht sich das Risiko von Feuer oder Explosion. Das Aufladen von Batterien sollte stets in einem gut belüfteten und dafür vorgesehenen Bereich erfolgen, der sich fern von Zündquellen befindet.

Bevor die Batterien aufgeladen werden, muss der Elektrolytstand kontrolliert werden. Das Aufladen von Batterien bei zu niedrigem Elektrolytstand kann die Batterie beschädigen, ihre Lebensdauer erheblich verkürzen und sogar Brände oder Explosionen verursachen. Die Hubarbeitsbühne (MEWP) sollte nicht verwendet werden, während die Batterien aufgeladen werden, es sei denn, der Hersteller der Hubarbeitsbühne (MEWP) erlaubt dies. Diese Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung der Hubarbeitsbühne.

Wichtige Maßnahmen zur Risikominderung:

- Wenn zum Laden der Batterien Transformatoren erforderlich sind, sollten die Anweisungen des Herstellers der Hubarbeitsbühne (MEWP) beachtet werden, um die korrekte Transformatorleistung (KVA) und die maximal zulässige Länge des Ladekabels zu ermitteln.
- Lassen Sie Batterien während des Ladevorgangs nicht unbeaufsichtigt, um Brandrisiken zu minimieren.
- Ordnung halten: Es wird empfohlen, Ladekabel so zu verlegen, dass sie keine Stolpergefahr darstellen und sie nicht von anderen Geräten überfahren oder beschädigt werden können. Verlängerungskabel dürfen nicht mit Wasser in Berührung kommen, da Stromschlaggefahr besteht.
- Wenn ein Batterieladegerät ersetzt wird, muss es für die in der Hubarbeitsbühne (MEWP) eingebauten Batterien ausgelegt sein.
- Bevor Sie eine Hubarbeitsbühne (MEWP) aufladen, kontrollieren Sie das Stromkabel des Batterieladegeräts auf Schäden. Beschädigte Kabel können unter bestimmten Umständen repariert werden; dies muss jedoch von einer entsprechend qualifizierten Person entschieden werden, andernfalls müssen sie entsorgt werden.
- Wenn Sie ein Verlängerungskabel verwenden, wickeln Sie es vollständig ab, da aufgewickelte Kabel Wärme erzeugen und eine Brandgefahr darstellen können.



- Das Verlängerungskabel sollte so kurz wie möglich gehalten werden, um das Risiko eines Spannungsabfalls zu minimieren. Niedrige Spannung kann einen hohen Stromfluss (Ampere) verursachen, was wiederum das Risiko von Überhitzung und Brand erhöht.
- Verwenden Sie keine miteinander verbundenen Verlängerungskabel. Wenn zwei Verlängerungskabel miteinander verbunden werden müssen, stellen Sie sicher, dass die Steckverbindung vor Beschädigung und dem Eindringen von Wasser geschützt ist.
- Tragen Sie immer die richtige PSA.

Aufladen von Li-Ion-Batterien

Zum Aufladen von Li-Ion-Batterien sollten nur Li-Ion-Batterieladegeräte verwendet werden. Nicht kompatible Batterieladegeräte sollten nicht verwendet werden, da sie einen Brand oder eine Explosion verursachen können.

Das Aufladen von Li-Ion-Batterien wird durch das BMS gesteuert – dabei handelt es sich um eine sicherheitskritische Komponente, die niemals umgangen, deaktiviert oder durch nicht vom OEM stammende Teile ersetzt werden sollte.



Die Hauptfunktionen des BMS sind:

- Kontrolle der Spannung jeder Zelle
- Kontrolle des ein- und ausgehenden Stromflusses des Batteriesatzes
- Kontrolle und Überwachung der Temperatur des Batteriesatzes
- Verwaltung des Ladezustands der Batterie
- Zellenausgleich im letzten Ladeabschnitt
- Steuerung des Kühlsystems bei hoher Temperatur
- Verwaltung des Systems bei einem Ausfall
- Schutz der Zellen vor Überladung, Tiefentladung, Übertemperatur, Überspannung, Unterspannung

Das vom OEM gelieferte Batterieladegerät sollte immer zum Aufladen der Batterie(n) verwendet werden. Nicht vom OEM zugelassene Ladegeräte könnten Feuer oder Explosionen verursachen. Die Verwendung von zugelassenen OEM-Komponenten verhindert die Überladung von Li-Ion-Batteriesätzen.

Das Batterieladegerät sollte nicht angeschlossen oder getrennt werden, während die Batterien der Hubarbeitsbühne (MEWP) aufgeladen werden; dies sollte nur erfolgen, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet ist. Für spezifische Ladeverfahren sollten Sie stets das Handbuch der Hubarbeitsbühne (MEWP) zu Rate ziehen.

Im Gegensatz zu FLA-Batterien geben Li-Ion-Batterien beim Aufladen kein Wasserstoffgas ab. Es wird jedoch empfohlen, einen ausgewiesenen Ladebereich zu nutzen, in dem keine Stolpergefahren durch Kabel oder andere Geräte bestehen. Li-Ion-Batterien können im Gegensatz zu FLA-Batterien auch in einem nicht belüfteten Bereich aufgeladen werden. Das Risiko von Feuer oder Explosion in Ladebereichen sollte nicht

außer Acht gelassen werden. Wenn eine Batterie während des Ladevorgangs explodiert, kann sich das daraus entstehende Feuer auf andere Geräte und nahegelegene Gebäude ausbreiten.

Ein klarer Vorteil von Li-Ion-Batterien gegenüber FLA-Batterien ist ihre Ladezeit. Li-Ion-Batterien lassen sich schnell aufladen, da sie einen höheren Ausgangsstrom bzw. eine höhere Ladeleistung vom Ladegerät aufnehmen können. In einigen Fällen kann – abhängig von der Anzahl der Batterien und der Ladeleistung des Batterieladegeräts – die Zeit bis zur vollständigen Aufladung kürzer sein als bei anderen Batterietypen. Beispielsweise können einige Hubarbeitsbühnen mit Li-Ion-Batterien bei einer Versorgung des Ladegeräts mit 220 V AC in etwa vier Stunden vollständig aufgeladen werden oder in zwei Stunden einen Ladezustand von 80 % erreichen.

Gelegenheitsladen

Es ist üblich, dass Hubarbeitsbühnen während der Pausen der Bediener aufgeladen werden – dies wird als „Gelegenheitsladen“ bezeichnet. Diese Lademethode schadet einer Li-Ion-Batterie nicht und verkürzt ihre Lebensdauer nicht.

Fehlerstromschutzschalter (RCD)

Ein RCD ist eine empfindliche Sicherheitsvorrichtung, die die Stromzufuhr innerhalb von 10 bis 50 Millisekunden unterbricht, wenn ein elektrischer Fehler auftritt, d.h. wenn ein Unterschied zwischen dem einfließenden und dem ausfließenden Strom eines Geräts vorliegt.

Eine solche Abweichung kann einen Fehlerstrom verursachen, bei dem der Strom im Neutral- bzw. Rückleiter geringer ist als im Phasenleiter. Ein Fehlerstrom birgt ein potenzielles Brandrisiko und/oder die Gefahr eines Stromschlags, wenn eine Person das System berührt, da hierbei ein Erdungspfad für den Strom entsteht.

9.0 NOTFALLMASSNAHMEN

Li-Ion-Batterien

Thermisches Durchgehen ist ein sich selbst verstärkender, unkontrollierter Anstieg der Innentemperatur, der häufig zu schneller Überhitzung, Zellbruch und im Extremfall zu einer massiven Energiefreisetzung führen kann.

Dieses Phänomen kann zu Explosionen, Bränden und anderen Sicherheitsrisiken führen. Die innere Struktur, die chemische Zusammensetzung, der Ladezustand und die Umweltbedingungen der Batterie sind nur einige der vielen Variablen, die den komplexen Prozess des thermischen Durchgehens beeinflussen können.

Wie kann es zu einem thermischen Durchgehen kommen?

- Kurzschluss im Inneren
- Physischer Schaden
- Inkompatible elektrische Geräte
- Mechanischer Defekt
- Eine defekte Batteriezelle
- Übermäßige Wärmeerzeugung
- Druckaufbau
- Positiver Rückkopplungseffekt – die Temperatur der Batteriezelle kann auf ein unkontrollierbares Niveau ansteigen, wenn der Rückkopplungseffekt stärker wird (dies wird als thermisches Durchgehen bezeichnet). Infolgedessen können die Zellen brechen und heiße Gase sowie entzündliche Elektrolyte freisetzen.

Wenn eine Li-Ion-Batterie überhitzt oder Rauch bzw. Flammen entwickelt, müssen sofort die Rettungsdienste alarmiert werden.

Gehen Sie niemals davon aus, dass ein Feuer vollständig gelöscht ist! Li-Ion-Batterien können sich erneut entzünden. Kehren Sie daher niemals zur Hubarbeitsbühne (MEWP) zurück, bevor die Rettungsdienste bestätigt haben, dass der Bereich sicher ist.

Zum Löschen des Feuers sollten F-500-Feuerlöscher verwendet werden. Verwenden Sie KEINE Wasser- oder CO₂-Feuerlöscher, wenn Sie versuchen, einen Li-Ion-Batteriebrand zu löschen.

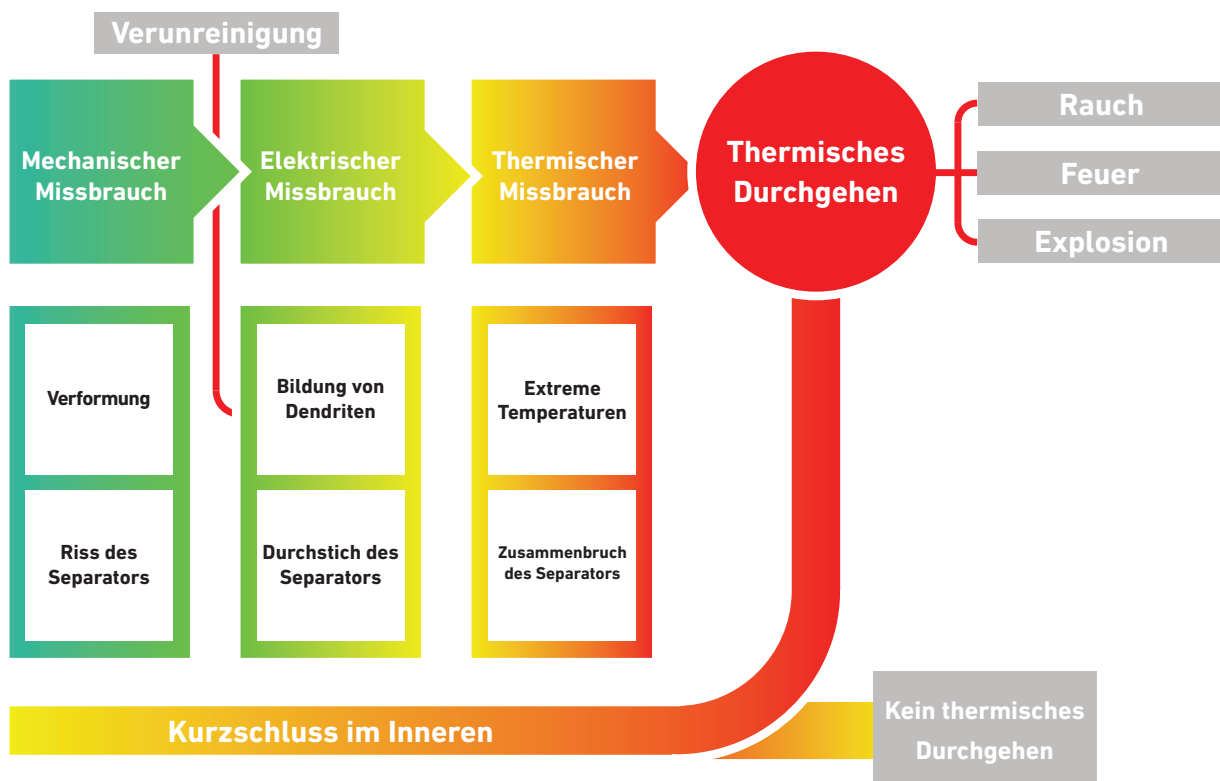
Notfallpläne können Folgendes umfassen:

- Einrichten eines Notfallteams der Firma
- Notfallmaßnahmen
- Klar definierte Rollen und Verantwortlichkeiten für die Mitarbeiter
- Ermittlung von Gefahren vor Arbeitsbeginn

FLA-Batterien

FLA-Batterien enthalten Schwefelsäure, die stark ätzend ist und schwere chemische Verbrennungen verursachen kann.

Wenn Batteriesäure in Ihre Augen gelangt, sollten Sie Ihr Gesicht 15 bis 20 Minuten lang unter fließendes Wasser halten und Ihre Augen ausspülen. Verwenden Sie Ihre Finger, um Ihre Augenlider offen zu halten. Wenn Sie Kontaktlinsen tragen, entfernen Sie diese so schnell wie möglich. Holen Sie sofort medizinische Hilfe. Reiben Sie nicht Ihre Augen. Hinweis: Achten Sie darauf, den Schadstoff nicht von einem Auge ins andere zu spülen. Entfernen Sie vorsichtig alle Kleidungsstücke, die mit der Säure in Kontakt gekommen sind, um weiteren Hautkontakt zu vermeiden. Achten Sie darauf, dass die Säure nicht auf andere Teile Ihres Körpers gelangt.



10.0 UMWELTFAKTOREN

Hubarbeitsbühnen sollten nicht über längere Zeiträume in Kühlräumen gelassen werden, da dies die Batterieleistung beeinträchtigen kann. Der allgemeine Temperaturbereich für Li-Ion-Zellen liegt zwischen 5°C und 20°C. Bei zu niedrigen Temperaturen, wie z.B. 0°C, kann dies zu einem Kapazitätsverlust führen, da die chemischen Reaktionen innerhalb der Batterie verlangsamt werden.

Li-Ion-Batterien sind hervorragende Energiequellen bei Temperaturen unter 54°C. Eine längere oder dauerhafte Nutzung bei höheren Temperaturen kann jedoch die Lebensdauer und Leistung der Batterie beeinträchtigen.

Betrieb in extrem kalten oder heißen Umgebungen

Kälte kann sich in mehrfacher Hinsicht nachteilig auf die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer von FLA-Batterien auswirken:

Reduzierte Kapazität: Niedrige Temperaturen können die Kapazität von FLA-Batterien verringern. Infolgedessen können sie nicht so viel elektrische Energie speichern und abgeben wie bei höheren Temperaturen. Auch die Betriebsdauer der Batterie zwischen zwei Ladevorgängen könnte verkürzt sein.

Langsamere Wiederaufladung: Bei Kälte kann es länger dauern, bis FLA-Batterien wieder vollständig aufgeladen sind. Niedrigere Temperaturen verlangsamen die internen chemischen Reaktionen, die während des Ladevorgangs in der Batterie ablaufen, was die Ladezeit verlängert.

Erhöhter Innenwiderstand: Der Innenwiderstand von FLA-Batterien kann bei niedrigeren Temperaturen steigen. Das bedeutet, dass die Batterie den zum Betrieb der Hubarbeitsbühne (MEWP) benötigten Strom nur eingeschränkt liefern kann. Der erhöhte Widerstand kann zu einer Minderung der Leistung und damit zu einer verkürzten Betriebszeit führen.

Verringerte elektrochemische Reaktionen: Chemische Reaktionen innerhalb von Batterien können sich bei hohen Temperaturen beschleunigen. Die Lebensdauer der Batterie kann durch erhöhte interne Korrosion verkürzt werden.

Sulfatierung: FLA-Batterien sind bei kälteren Temperaturen anfälliger für das Phänomen der „Sulfatierung“. Dabei bildet sich ein grünlich-blauer Belag auf den Batteriepolen. Wenn sich auf den Platten einer Batterie Bleisulfatkristalle bilden, tritt Sulfatierung auf, wodurch die Fähigkeit der Batterie, eine Ladung zu halten, verringert wird. Im Laufe der Zeit kann dies zu irreparablen Schäden an der Batterie führen.

Risiko des Gefrierens: Sinkt die Temperatur zu stark ab, kann die Elektrolytlösung in der Batterie gefrieren; entsprechende Informationen sollten beim Batteriehersteller erhältlich sein. Durch das Gefrieren kann sich Elektrolyt ausdehnen und dabei das äußere Gehäuse sowie die inneren Komponenten der Batterie beschädigen. Gefrorene Batterien können auch brechen oder Elektrolyt auslaufen lassen, was sie unbrauchbar macht.

Auch hohe Umgebungstemperaturen können die Leistung und Lebensdauer von Blei-Säure-Batterien auf verschiedene Weise beeinträchtigen:

Selbstentladung: Die Selbstentladungsrate von FLA-Batterien neigt dazu, bei wärmerem Wetter zuzunehmen. Dadurch verkürzt sich die Zeitspanne zwischen den Ladevorgängen, weil sich die Batterie bei Nichtgebrauch schneller entlädt.

Elektrolytverlust: Hitze kann die Verdampfung der Elektrolytflüssigkeit beschleunigen und den Flüssigkeitsstand senken. Dies könnte die Zellplatten freilegen und die Sulfatierung beschleunigen, was die Fähigkeit der Batterie, Energie zu speichern, beeinträchtigt.

11.0 ENTSORGUNG

Batterien dürfen nicht auf Mülldeponien entsorgt werden. Die Entsorgung sollte durch eine autorisierte Recyclingorganisation erfolgen – wenden Sie sich hierzu an Ihren registrierten Gefahrgut- oder Abfallentsorger. Alternativ können Batterien von einem zugelassenen Entsorgungsunternehmen abgeholt werden; die Echtheit der Zulassung sollte jedoch vor der Entsorgung überprüft werden.





IPAF-RESSOURCEN

- ➔ Toolbox Talk – Der sichere Umgang mit Ladekabeln
- ➔ Toolbox Talk – Blei-Säure-Batterien
- ➔ Toolbox Talk – Die sichere Nutzung und Aufbewahrung von Li-Ion-Batterien
- ➔ Sicherheitsleitfaden für Bediener
- ➔ Erhaltung eines sicheren Zustands von Hubarbeitsbühnen
- ➔ Sichere Wartung von Hubarbeitsbühnen vor Ort
- ➔ Webinar: Elektrifizierung – Warum alte Gewohnheiten schwer abzulegen sind

Alle IPAF-Ressourcen finden Sie hier:

[Ressourcenbibliothek | IPAF](#)

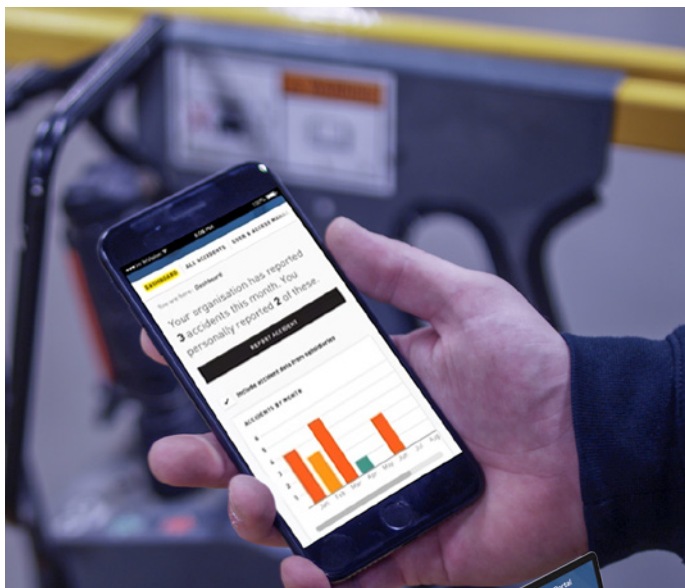




WIE MAN UNFÄLLE MELDET

www.ipafaccidentreporting.org

IPAF und seine Mitglieder analysieren anonymisierte Daten über Zwischenfälle im Zusammenhang mit Höhenzugangstechnik. So werden Risiken und allgemeine Trends ermittelt, die als Grundlage für Richtlinien, Schulungen und Sicherheitskampagnen dienen. Wir wollen unser Verständnis der Arbeitspraktiken verbessern und Zwischenfälle in jedem Land verringern. Die Meldungen sind nicht auf IPAF-Mitglieder beschränkt; jede Person oder Organisation kann einen Zwischenfall melden. Im Jahr 2021 führte IPAF ePAL ein, eine App für Bediener und Führungskräfte. Sie ermöglicht eine schnelle, direkte Meldung aller Zwischenfälle – einschließlich Beinaheunfällen – über das IPAF-Unfallmeldeportal.



HIER EINEN UNFALL MELDEN



WIE SIE ETWAS MELDEN

Alle Unfälle, Zwischenfälle und Beinaheunfälle können schnell und einfach über das **IPAF-Unfallmeldeportal** auf PCs oder Laptops, die meisten webfähigen mobilen Geräte oder über die **IPAF ePAL App** für Bediener und Führungskräfte gemeldet werden. Bitte registrieren Sie sich zuerst, um Unfälle im Portal zu melden. Meldungen können auch anonym über das Portal erfolgen. Die in die Datenbank aufgenommenen Informationen werden vertraulich behandelt und dienen ausschließlich Analyse Zwecken und zur Verbesserung der Sicherheit.

WAS ZU MELDEN IST

Alle gemeldeten Zwischenfälle im Zusammenhang mit Höhenzugangstechnik werden von IPAF erfasst und ausgewertet. Dazu gehören Zwischenfälle, die zum Tod, einer Verletzung oder der Notwendigkeit von Erster Hilfe führen. Dazu gehören auch Beinaheunfälle, die zwar nicht zu Verletzungen oder Schäden an Maschinen oder Strukturen führten, aber dennoch eine potenziell gefährliche Situation für Personen an der Maschine oder umstehende Personen darstellten.

VERTRAULICHKEIT DER DATEN

Die an IPAF übermittelten Informationen sind vertraulich und privat. Informationen, die eine an einem gemeldeten Zwischenfall beteiligte Person oder ein Unternehmen identifizieren können, werden vor der Analyse durch IPAF und seine Ausschussmitglieder entfernt und unkenntlich gemacht. IPAF verfügt über eine Datenschutzrichtlinie, die erläutert, welche Daten erfasst werden, warum wir sie erfassen und wie Sie Ihre Daten aktualisieren, verwalten, exportieren und löschen können. Die vollständige IPAF-Datenschutzrichtlinie finden Sie unter www.ipaf.org/privacy

ÜBER IPAF

Die International Powered Access Federation (IPAF) fördert den sicheren und effektiven Einsatz von Höhenzugangstechnik weltweit, im weitesten Sinne – durch technische Beratung und Informationen, durch Einflussnahme auf Gesetze und Normgebung sowie deren Auslegung, aber auch durch ihre Sicherheitsinitiativen und Schulungsprogramme.

IPAF ist eine Not-for-Profit-Organisation, die sich im Besitz ihrer Mitglieder befindet, zu denen Hersteller, Vermietfirmen, Händler, Auftragnehmer und Nutzer gehören. IPAF hat Mitglieder in 83 Ländern, die den Großteil der weltweiten Mietflotten und Hersteller von Hubarbeitsbühnen vertreten. Besuchen Sie www.ipaf.org für Informationen über die lokalen Vertretungen.

IPAF KONTAKTIEREN

Moss End Business Village
Crooklands
Cumbria LA7 7NU
Vereinigtes Königreich

Tel: +44 (0)15395 66700

info@ipaf.org

www.ipaf.org

Werden Sie IPAF Mitglied

Wenn Sie IPAF-Mitglied werden, schließen Sie sich einer globalen Bewegung an, die einen sichereren und produktiveren Einsatz von Höhenzugangstechnik gewährleistet. Eine Mitgliedschaft bietet zudem zahlreiche spezielle Dienstleistungen und Vorteile, darunter den Zugang zum Sicherheitsanalyse-Dashboard für Mitglieder. IPAF bietet mehrere Vorteile, darunter:

- Globale Harmonisierung mit regionalem Fokus zur Entwicklung von Standards;
- Ressourcen für technische Experten;
- Ein umfangreiches Angebot an Produkten und technischen Anleitungen hilft Nutzern von Hubarbeitsbühnen und Führungskräften, ihren Verantwortlichkeiten gerecht zu werden.
- Möglichkeiten der Vernetzung und Förderung Ihres Unternehmens;
- Eine einheitliche Stimme für alle Interessengruppen der Branche, ob groß oder klein;
- Zertifiziertes Schulungsprogramm zur Gewährleistung einer vollständigen, einheitlichen und konformen Schulung

Weitere Informationen über die Mitgliedschaft bei IPAF finden Sie unter www.ipaf.org/join

IPAF möchte den Mitgliedern der folgenden Arbeitsgruppe danken, die zur Ausarbeitung dieses Dokuments beitragen haben:

Rob Cavaleri – Manlift Middle East

Jacco De Kluyver – Genie

Nicholas Ong – SMRT

Neil Ashton – Access Plattform Sales

Stefano Giuliani – Discover Battery

Klein Phua – Modern SG

IPAF Abteilung für Sicherheit und Technik

In Zusammenarbeit mit

Dieser Leitfaden wurde in Zusammenarbeit mit dem IPAF International Safety Committee entwickelt.



*Fördert und ermöglicht den sicheren
und effektiven Einsatz von
Höhenzugangstechnik weltweit*

Zur Verfügung gestellt von: