

Lagervorschrift für Akkus

Inhalt

| | Seite |
|---|-------|
| 1. Zielsetzung | 1 |
| 2. Allgemeines..... | 1 |
| 3. Forderungen für die Lagerung | 2 |
| 3.1. Wartungsfreie und wartungsarme Bleiblockbatterien, die in Kehrmaschinen und Bodenreinigern als Antriebs- oder Starterbatterien eingesetzt werden:..... | 2 |
| 3.2. Kleine wartungsfreie Blei-Akkumulatoren, wie sie im Window-Washer K 150 eingesetzt werden: | 2 |
| 3.3. NiCd-Akkus, die z.B. im K 50 und EB 30 eingesetzt werden: | 2 |
| 3.4. NiMH-Akkus, die z.B. im Robocleaner, K 55 eingesetzt werden sollen:... | 3 |
| 3.5. Lilon und Li-Polymer-Akkus, z.Z. eingesetzt im T 9/1 Bp, BV 5/1 BP, WV 50 und K HC 10. | 3 |
| 3.6. Tabellarische Zusammenfassung | 4 |

1. Zielsetzung

Mit dieser Lagervorschrift soll die Auslieferung von durch zu lange Lagerung vorgeschädigten Akkus vermieden werden. Zu lange eingelagerte Akkus haben nicht mehr die volle Kapazität und sind u.U. irreversibel vorgeschädigt, was zu Kundenreklamationen führen kann (zu geringe Laufzeit, verkürzte Lebensdauer).

Durch Einhaltung der im Folgenden ausgeführten Anweisungen können teure Austausch- oder Ladeaktionen, wie sie in der Vergangenheit z.B. mit Window-Washer-Akkus notwendig waren, vermieden werden.

2. Allgemeines

Die Lebensdauer (Lagerzeit) einer Batterie beginnt sofort nach dem Befüllen, d.h. bei Batterieblöcken, die gefüllt und geladen angeliefert werden, noch beim Hersteller, bzw. bei NiCd-, NiMH und Lilon-Zellen unmittelbar nach der Elektrolytzugabe, also noch während der Produktion.

Alle Zellen weisen eine Selbstentladung auf, die stark vom Zellentyp, der Lagertemperatur und der Lagerzeit abhängig ist. Wird durch zu langes Lagern eine vom Zellentyp abhängige Entladeschlussspannung längere Zeit unterschritten, kann ein irreversibler Kapazitätsverlust eintreten.

Akkus sollten grundsätzlich möglichst kühl und trocken (Luftfeuchtigkeit < 60 %; Temperatur im Idealfall ca. 10°C) gelagert werden.

Die Lagerbedingungen gelten sowohl für Akkus (Zellen) wie auch für Komplettgeräte, die mit einem Akku bestückt sind (z.B. WV 50; RC 3000; K 55; EB 30; BV 5/1 Bp; T9/1 Bp ...) Die VHs bzw. ALGs sind darauf hinzuweisen, dass sie ihren Lagerbestand so gering wie möglich halten und nur nach Bedarf ordern sollen.

Batterien/Akkus, die aus nicht vermeidbaren Gründen über die nachfolgend beschriebene zulässige Lagerdauer hinaus eingelagert werden müssen, dürfen höchstens einmal nachgeladen werden und müssen dann innerhalb der für den jeweiligen Batterietyp angegebenen Lagerzeit oder spätestens nach 1 Jahr verkauft werden.

3. Forderungen für die Lagerung

3.1. **Wartungsfreie und wartungsarme Bleiblockbatterien**, die in Kehrmaschinen und Bodenreinigern als Antriebs- oder Starterbatterien eingesetzt werden:

- 3.1.1 Die Batterien müssen kühl, wenn möglich bei einer Umgebungstemperatur von $< 20^{\circ}\text{C}$ gelagert werden.
- 3.1.2 Wartungsarme, aber gefüllte Batterien dürfen nicht länger als 3 Monate eingelagert werden. Trocken vorgeladene Batterien dürfen 3 Jahre, bei einer Umgebungstemperatur von $< 10^{\circ}\text{C}$ und bei geringer Luftfeuchtigkeit max. 5 Jahre eingelagert werden (Die Oberfläche passiviert durch die Luftfeuchtigkeit). Die maximale Lagerverweilzeit für wartungsfreie Batterien darf 6 Monate nicht übersteigen.
- 3.1.3 Batterien, die aus unvermeidlichen Gründen länger als 3 bzw. 6 Monate im Lager sind, müssen in jedem Fall nachgeladen werden.
- 3.1.4 Die Batterien sollten möglichst einzeln geladen werden. Sollen mehrere Blöcke gleichzeitig geladen werden, muss ein Spezialladegerät (z.B. von Fa. Mentzer) eingesetzt werden.
Eine detaillierte Ladevorschrift ist je nach Anforderung (Anzahl und Typ) der Batterien mit EVK abzustimmen.
- 3.1.5 Innerhalb der Sätze dürfen nur Batterien aus dem gleichen Fertigungslos verwendet werden (Produktionswoche und -jahr sind neben dem Barcode vermerkt).
- 3.1.6 Es dürfen nur Blöcke, deren Spannungsdifferenz $< 0,1\text{ V}$ (bei 12-V-Blöcken) und $< 0,05\text{ V}$ bei (6-V-Blöcken) ist, zu einem Batteriesatz zusammengestellt werden.
Empfehlung: Blöcke beim Lieferanten zusammenstellen lassen und als komplette Einheit beziehen.

3.2. **Kleine wartungsfreie Blei-Akkumulatoren**, wie sie im Window-Washer K 150 eingesetzt werden:

- 3.1.7 Bei einer durchschnittlichen Lagertemperatur von nicht mehr als 20°C kann die Batterie bis zu 2 Jahre eingelagert werden.
- 3.1.8 Batterien, die aus unvermeidlichen Gründen länger als 24 Monate im Lager sind, müssen in jedem Fall nachgeladen werden.
Bei einer durchschnittlichen Lagertemperatur von 30°C verkürzt sich die zulässige Lagerzeit auf 12 Monate.
(Anhaltswert: Eine um 10°C niedrigere Temperatur halbiert die Selbstentladung und verdoppelt die Lagerzeit.)

3.3. **NiCd-Akkus**, die z.B. im K 50 und EB 30 eingesetzt werden:

- 3.1.9 NiCd-Zellen sind relativ unempfindlich und können bei Raumtemperatur bis zu 2 Jahre gelagert werden. Es ist vorteilhaft, wenn die Zellen leer oder nur teilgeladen eingelagert werden, da sie dann nach nur wenigen Zyklen wieder ihre volle Kapazität erreichen. Eine Lagerung in vollgeladenem Zustand führt zwar nicht zu einer Schädigung der Zellen, hat aber einen reversiblen Kapazitätsverlust zur Folge.
- 3.1.10 Werden NiCd-Zellen länger als 24 Monate gelagert, müssen sie auf jeden Fall nachgeladen werden. Dazu sollten die Akkupacks zuerst auf $0,8\text{V}$ / Zelle entladen, dann voll geladen und anschließend auf 1 V / Zelle entladen werden.

- 3.4. **NiMH-Akkus, die z.B. im Robocleaner, K 55** eingesetzt werden sollen:
- 3.1.11 Im Gegensatz zu NiCd-Zellen reagieren NiMH-Zellen sowohl auf Überladen wie auf Tiefentladen empfindlich. NiMH-Akkus dürfen nur voll geladen eingelagert werden.
- 3.1.12 Voll geladene Zellen können bei einer durchschnittlichen Lagertemperatur von 20° C max. 1 Jahr eingelagert werden. Wird eine längere Lagerung erforderlich, muss der Akku geladen, entladen und wieder geladen werden. Dabei darf der Akku auf keinen Fall überladen werden (Abschaltung über Temperatur oder minus Delta U erforderlich).
Anmerkung: Ein nur teilweise (40%) geladener NiMH-Akku könnte unter obigen Bedingungen max. 4 Monate gelagert werden.
- 3.1.13 Eine Lagerung im tiefentladenen Zustand (Zellenspannung < 0,9 V) hat einen irreversiblen Kapazitätsverlust zur Folge!
- 3.5. **Lilon und Li-Polymer-Akkus**, z.Z. eingesetzt im T 9/1 Bp, BV 5/1 BP, WV 50 und K HC 10.
- 3.5.1 Lilon-Zellen dürfen auf keinen Fall über- bzw. tiefentladen werden. Die max. Ladeschlussspannung beträgt 4,2 V/Zelle. Höhere Ladespannungen können zum Brand bzw. zur Explosion der Zellen führen! Die Entladeschlussspannung liegt gewöhnlich bei 2,5 V/Zelle. Tiefere Entladezustände können die Zellen schädigen und sollten deshalb unbedingt vermieden werden.
- 3.5.2 Die Lagerung führt bei Lilon-Zellen grundsätzlich zu einem geringen irreversiblen Kapazitätsverlust. Dieser ist stark vom Ladezustand, der Lagertemperatur und der Lagerzeit abhängig.
- 3.5.3 Lilon-Zellen dürfen weder vollgeladen noch komplett entladen gelagert werden. Um den Kapazitätsverlust so gering wie möglich zu halten sollten die Zellen mit 30-40% Ladung (entspr. Leerlaufspannung 3,5-3,8 V) bei Temperaturen nicht über 20°C gelagert werden. Wegen der geringen Selbstentladungsrate (ca. 3% im ersten Monat, die Werte für die folgenden Monate der Lagerung sind noch geringer) der Lilon-Zellen können die Zellen unter diesen Bedingungen bis zu 2 Jahre gelagert werden.
- 3.5.4 Im Gegensatz zu den Nickelsystemen kann bei Lilon-Akkus aus der Leerlaufspannung auf den Ladezustand der Zelle geschlossen werden.
- 3.5.5 Der irreversible Kapazitätsverlust – manchmal auch irreversible Selbstentladung genannt, führt zu einer limitierten kalendarischen Lebensdauer (unabhängig von der Benutzung). Literaturwert etwa 5 Jahre.

3.6 Tabellarische Zusammenfassung

| Akku/Batterie-Typ | maximale Lagerzeit bis zum Nachladen | maximale Gesamtlagerzeit mit einmaligem Nachladen | Bemerkungen |
|---|---|--|--|
| Wartungsfreie Bleiblockbatterien (z.B. KM; BR) | 6 Monate | 12 Monate | gilt für Lagerung bei < 20°C Vergl. 3.1 |
| Wartungsarme (gefüllte) Bleiblockbatterien (z.B. KM; BR) | 3 Monate | 6 Monate | gilt für Lagerung bei < 20°C Vergl. 3.1 |
| Trocken vorgeladene (ungefüllte) Bleiblockbatterien | 3Jahre bei < 10°C und trockener Lagerung max. 5 Jahre | | Vergl. 3.1.2 (Oberfläche passiviert durch Luftfeuchtigkeit) |
| Kleine wartungsfreie Blei-Akkumulatoren (z.B. Window-Washer) | 2 Jahre | 3 Jahre | gilt für Lagerung bei < 20°C. Vergl. 3.2 |
| NiCd-Akkus (z.B. K 50) | 2 Jahre | 3 Jahre | gilt für Lagerung bei Raumtemperatur. Wenn möglich leer oder nur teilgeladen einlagern. Vergl. 3.3 |
| NiMH-Akkus | 1 Jahr | 2 Jahre | gilt für Lagerung bei ca. 20°C. Achtung! Zellen dürfen auf keinen Fall leer eingelagert werden! Vergl. 3.4 |
| Lilon und Li-Polymer-Akkus (z.B. T 9/1 Bp, BV 5/1 BP, WV 50 und K HC 10.) | 2 Jahre | 3 Jahre | gilt für Lagerung bei < 20 °C und 30-40% Ladung. vergl. 3.5 Achtung! Zellen dürfen weder vollgeladen noch im entladenen Zustand gelagert werden! |

Storage regulations for batteries

Content

| | Page |
|---|------|
| 1. Goals | 1 |
| 2. General | 1 |
| 3. Demands on storage | 2 |
| 3.1. Maintenance-free or low-maintenance lead block batteries that are used in sweepers and floor cleaners as drive or starter batteries:..... | 2 |
| 3.2. Small maintenance-free lead accumulators , as they are used in Window Washer K 150: | 2 |
| 3.3. NiCd batteries that are used e.g. in K 50 and EB 30: | 2 |
| 3.4. NiMH batteries which should be used e.g. in Robocleaner K 55: | 3 |
| 3.5. Li-ion and Li-polymer batteries , currently used in T 9/1 Bp, BV 5/1 BP, WV 50 and K HC 10. | 3 |
| 3.6 Tabular Overview | 4 |

1. Goals

These storage regulations shall prevent pre-damaged batteries from being delivered. Batteries that were stored for too long a time do not have the full capacity any more and are possibly irreversibly pre-damaged, which can entail customer complaints (too short a run time, shortened service life).

Please stick to the following instructions to avoid expensive replacement or charging, as they were necessary in the past, e.g. with Window Washer batteries.

2. General

The service life (storage time) of a battery begins immediately after filling it, i.e. still at the manufacturer for battery blocks which are delivered in a filled and charged state, or immediately after adding the electrolyte for NiCd, NiMH and Li-ion cells, so still during production.

All cells present a self-discharge that strongly depends on the cell type, the storage temperature and the storage time. If a final discharge voltage, which depends on the cell type, is undercut for a longer period of time through too long a storage time, an irreversible capacity loss can occur.

In general, batteries should be stored as cool and dry as possible (humidity < 60 %; temperature ideally approx. 10°C).

The storage conditions apply both to batteries (cells) and to complete systems that are populated with a battery (e.g. WV 50; RC 3000; K 55; EB 30; BV 5/1 Bp; T9/1 Bp ...)

The and shall be informed that they should keep their stock as low as possible and order only as required.

Batteries/accumulators, which must be stored longer than the following permissible storage time for reasons that cannot be avoided, may be recharged only once and then must be sold within the storage time indicated for the respective battery type or after 1 year at the latest.

3. Demands on storage

- 3.1. **Maintenance-free or low-maintenance lead block batteries** that are used in sweepers and floor cleaners as drive or starter batteries:
- 3.1.1 Batteries must be stored in a cool place at an ambient temperature of $< 20^{\circ}\text{C}$.
- 3.1.2 Filled low-maintenance batteries must not be stored for more than 3 months. Dry pre-charged batteries may be stored for 3 years, and for max. 5 years at an ambient temperature of $< 10^{\circ}\text{C}$ and at low humidity (The surface passivizes through humidity). The maximum stock retention time must not exceed 6 months for maintenance-free batteries.
- 3.1.3 Batteries that are stored for more than 3 or 6 months for unavoidable reasons must be recharged in any case.
- 3.1.4 The batteries should be charged individually if possible. If several blocks are charged at the same time, a special charger (e.g. from the company Mentzer) must be used. A detailed charging specification must be coordinated with EVK as per requirement (number and type) of batteries.
- 3.1.5 Within sets, you may only use batteries of the same production batch (production week and year are indicated next to the barcode).
- 3.1.6 You may only compile blocks the voltage difference of which is $< 0.1\text{ V}$ (for 12 V blocks) and $< 0.05\text{ V}$ (for 6 V blocks) to one battery set. Recommendation: Have blocks compiled with supplier and order as a complete unit.
- 3.2. **Small maintenance-free lead accumulators**, as they are used in Window Washer K 150:
- 3.1.7 Batteries can be stored for up to 2 years at an average storage temperature of less than 20°C .
- 3.1.8 Batteries that are stored for more than 24 months for unavoidable reasons must be recharged in any case.
The permissible storage time shortens to 12 months at an average storage temperature of 30°C .
(Orientation value: If the temperature is 10°C less, self-discharge halves and storage time doubles).
- 3.3. **NiCd batteries** that are used e.g. in K 50 and EB 30:
- 3.1.9 NiCd cells are relatively resistant and can be stored for up to 2 years at room temperature. It is advantageous if cells are stored in an empty or only partly charged state since they thus reach their full capacity once again after only few cycles. If you store cells in a completely charged state, this does not do harm to them, but it causes a reversible capacity loss.
- 3.1.10 If NiCd cells are stored for more than 24 months, they must be recharged in any case. For this purpose, battery packs should be discharged to 0.8 V / cell , then completely charged and afterwards discharged to 1 V / cell .

-
- 3.4. **NiMH batteries which should be used e.g. in Robocleaner K 55:**
- 3.1.11 In contrast to NiCd cells, NiMH cells are sensitive to both overcharging and to total discharge. NiMH batteries may only be stored when charged.
- 3.1.12 Fully charged cells can be stored for max. 1 year at an average storage temperature of 20°C. If a longer storage becomes necessary, the battery must be charged, discharged and recharged. While doing so, the battery must in no case be overcharged (switch-off above temperature or minus Delta U necessary).
Note: A NiMH battery which is only partly (40%) charged could be stored under the above-mentioned conditions for max. 4 months.
- 3.1.13 A storage in a totally discharged state (cell voltage < 0.9 V) causes an irreversible capacity loss!
- 3.5. **Li-ion and Li-polymer batteries**, currently used in T 9/1 Bp, BV 5/1 BP, WV 50 and K HC 10.
- 3.5.1 Li-ion cells must in no case be fully discharged. The max. charging end voltage is 4.2 V/cell. Higher charging voltage can cause fire or explosion of cells! The final discharge voltage usually amounts to 2.5 V/cell. Lower discharge states can do harm to cells and should therefore be avoided by all means.
- 3.5.2 Storing Li-ion cells always leads to a small irreversible capacity loss. This capacity loss strongly depends on charging state, storage temperature and storage time.
- 3.5.3 Li-ion cells must be stored neither fully charged nor completely discharged. Cells should be stored with a charge of 30-40% (open circuit voltage 3.5-3.8 V) at temperatures below 20°C in order to keep the capacity loss as small as possible. Cells can be stored for up to 2 years under these conditions by reason of the small self-discharge rate of li-ion cells (approx. 3% in the first month, the values for the following months of storage are even lower).
- 3.5.4 In contrast to nickel systems, you can extrapolate for li-ion batteries from the open circuit voltage to the charging state of a cell.
- 3.5.5 The irreversible capacity loss - sometimes also called irreversible self-discharge - leads to a limited calendrical service life (independent of use). Literature value approx. 5 years.

3.6 Tabular Overview

| Accumulator type / battery type | Maximum storage time until recharge | Maximum total storage time with recharge once | Remarks |
|--|--|---|--|
| Maintenance-free lead block batteries (e.g. KM; BR) | 6 months | 12 months | applies to storage at < 20°C Cf. 3.1 |
| Low-maintenance (filled) Lead block batteries (e.g. KM; BR) | 3 months | 6 months | applies to storage at < 20°C Cf. 3.1 |
| Dry pre-charged (unfilled) lead block batteries | 3years at < 10°C and dry storage max. 5 years | | Cf. 3.1.2 (Surface passivated through humidity) |
| Small maintenance-free lead accumulators (e.g. Window Washers) | 2 years | 3 years | applies to storage at < 20°C. Cf. 3.2 |
| NiCd batteries (e.g. K 50) | 2 years | 3 years | applies to storage at room temperature. Store empty or only partly charged batteries if possible. Cf. 3.3 |
| NiMH batteries | 1 year | 2 years | applies to storage at approx. 20°C. Attention! Cells must under no circumstances be stored in an empty state! Cf. 3.4 |
| Li-ion and Li-polymer batteries (e.g. T 9/1 Bp, BV 5/1 BP, WV 50 and K HC 10.) | 2 years | 3 years | applies to storage at < 20 °C and 30-40% charge. cf. 3.5 Attention! Cells must be stored neither completely charged nor in a discharged state! |