

# Kurzportrait zum LiPoWatch

Die neue Einzelzellenüberwachung mit Datenlogger von [SM Modellbau](#)



Nützliche Helfer zur Einzelzellenüberwachung müssen im Alltag klein und möglichst vielseitig sein. SM-Modellbau erfüllt mit dem LiPoWatch diese Kriterien und geht sogar weit darüber hinaus. Wenn man sich die Liste vom LiPoWatch (LiWa) ansieht wird es noch deutlicher für was alles er ausgelegt ist:

- Überwachung und Vermessung von 2s bis 15s Akkus (LiXx) mit Datenlogger
- Abregelung / Abschaltung des Antriebes mit einstellbaren Parametern
- direkte Anzeige von Fehlern einer Zelle mit je einer eigenen LED
- Anschluss für einen Temperatursensor (Best.-Nr. 2220)
- Anschluss für einen externen Signalgeber/Piepser (Best.-Nr. 2610)
- Aufzeichnung der internen Temperatur
- Aufzeichnung des Servoimpulses vom Empfänger und des Servoimpulses zum Regler
- riesiger interner Datenspeicher für fast 75.000 Messdatensätze (abhängig von der Zellenzahl)
- Speicherraten von 4 Messungen pro Sekunde bis 1 Messung alle 10 Sekunden ermöglichen eine Aufzeichnungsdauer von bis über 200 Stunden (abhängig von der Zellenzahl)
- Stromversorgung automatisch durch den Antriebsakku

- Start der Aufzeichnung durch Zeitablauf, Spannungseinbruch oder Empfängerimpuls getriggert
- manueller Aufzeichnungsstart und -stop über eingebaute Taste
- aktueller Status wird über je eine LED pro Zelle und drei allgemeine LEDs signalisiert
- direktes Betrachten der Messwerte live oder aufgezeichnet mit unserem UniDisplay (Best.-Nr. 2400)
- Parametereinstellungen über PC oder UniDisplay möglich
- Auswertung erfolgt über ein in Excel integriertes Programm. Das entsprechende Programm gibt es kostenlos auf unserer Homepage [www.sm-modellbau.de](http://www.sm-modellbau.de).
- Unterstützung durch die LogView Software [www.logview.info](http://www.logview.info)  
LogView ist ein sehr umfangreiches und doch einfach zu bedienendes Auswerteprogramm für den PC, das eine Vielzahl unterschiedlicher Mess- und Ladegeräte aus dem Modellbaubereich unterstützt.
- einfache und anschauliche Auswertung der Messergebnisse mit Hilfe von Diagrammen am PC
- kostenlose Softwareupdates per PC mit Hilfe des mitgelieferten USB-Interface-Kabels möglich (Software im Internet unter [www.sm-modellbau.de](http://www.sm-modellbau.de) im Menüpunkt Softwareupdates erhältlich)
- Dank seiner kompakten Größe und des geringen Gewichtes nahezu überall einsetzbar

## Die Probleme

Eine leichte Unsicherheit beschleicht uns alle irgendwann beim „Leersaugen“ der LiXx Akkus und man fragt sich: ... wie lange noch ... wann ist Schluss ... reicht die Energie noch für mein BEC ...? Unten gut erkennbar an den roten LED. Hier hatte Z2 beim Anstecken des LiFePos Überspannung



(3,75V) und Z4 hat später während des Betriebs die Unterspannungswarnung ausgelöst. Der Motor wurde „soft“ zurück geregelt (wie eingestellt, s. Diagramm).

Was half bisher: Erfahrungswerte sammeln und nach Stoppuhr (meist mit dem Gaskanal am Sender gekoppelt) nutzen. Zur Sicherheit haben die Motorcontroller eine Überwachungsfunktion mit integriert. Der Nachteil dieses Prinzips ist, dass „nur“ die Gesamtspannung erfasst wird. Ist eine schwächere Zelle dazwischen (Kapazitätsdrift bis 3% wäre normal) wird diese durch eine starke „ausgeblendet“. Dieser Fehler tritt umso deutlicher auf, je höher die Zellenanzahl ist. Richtig kritisch kann es ab fünf Zellen werden. Dazu ein Beispiel mit praxisrelevanter Drift (!) eines fünfzelligen LiPos:

Z1: 2V + Z2: 3,45V + Z3: 3,55V + Z4: 3,6V + Z5: 3,4V = 16V (macht im Schnitt auf fünf Zellen verteilt)  $16V / 5Z = 3,2V/Z$ ; Also eine Unterspannungsgrenze auf die noch nicht einmal ein Controller programmiert wäre. Üblich sind teilw. „nur“ 3V/Z (15V) der 3,1V/Z (15,5V). Jetzt wäre die Schädigung der ersten Zelle noch erheblich extremer und schon irreparabel!

Verhindern würde das nur eine Einzelspannungsüberwachung während des Betriebs und genau das gewährleistet der LiWa! Bedingt durch die Loggerfunktion (Speicher zur Einzelspannungs- und Temperaturaufzeichnung) ist später sogar die „schwache“ Zelle sofort nach dem Datenabrufen sichtbar.

Nicht selten werden heute große LiPo-Akkus zeitlich mehrfach genutzt. Da kann es sehr beruhigend sein wenn man weiß, es sind noch z.B 60% der Kapazität im Akku enthalten! Beim anstecken an den LiWa zeigt ein LED-Blinkcode den Ladezustand sofort an.

Eines der größten Sünden ist die Unterspannung bei LiXx Akkus, hervorgerufen durch zu langes Ausnutzen (über die 80% Regel hinaus). Ein Rantasten an die persönlichen Gewohnheiten mit einer kurzen Spannungskontrolle gibt sofort Aufschluss, dass der Akku nicht zu tief entladen wurde!

#### ... dazu sollte man wissen:

Lithiumzellen sind empfindlich und zeigen bei „Misshandlungen“ ein unangenehmes Langzeitgedächtnis. Das äußert sich mit zunehmendem Kapazitätsverlust oder niedrigere Spannungslage, kurz der Akku wird „müde“. Einige Zellen reagieren auch heftiger und können erst nach Tagen oder Wochen allmählich leicht an Volumen zunehmen (aufblähen). Bei so deutlichen Protesten, seitens der Zelle(n), sollte über eine sofortige Entsorgung nachgedacht werden! Der Übergang bis zur Schädigung ist dabei fließend und beginnt mit Last unterhalb von 2,6V/Zelle bei LiPo und ohne Last (Leerlauf) unterhalb von 3,3V/Z bei LiPo einzusetzen.

#### Die Praxis



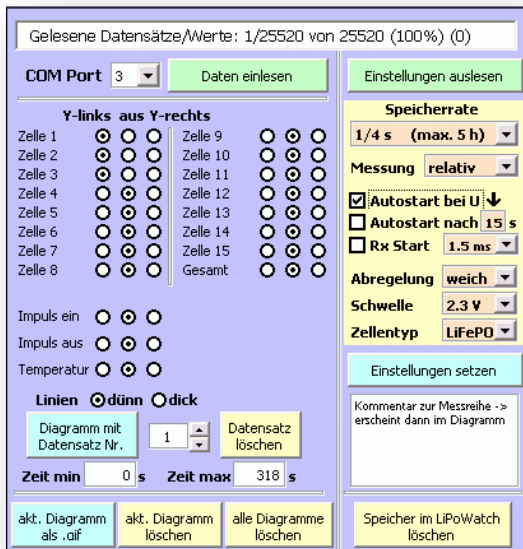
Zum Lieferumfang gehört die Universal-Anschlussleitung (JR) zum Empfänger, ein USB-Interfacekabel und die Bedienungsanleitung. Wer den Funktionsumfang genießen möchte sollte in Ruhe die 12 seitige Anltg. vorher lesen. Schritt für Schritt werden sämtliche Möglichkeiten verständlich erklärt und farbig illustriert.

Der LiXx Akku wird an die Balancerstifte angeschlossen. Dabei ist es nur wichtig die erste Zelle (Z1) des Akkus immer am Minus beginnend zu kontaktieren. Jede weitere Einzelzelle muss nicht zwangsläufig fortlaufend kontaktiert werden (siehe Polyquest Balancerstecker wo teilweise Lücken sind). Anschließend wird angezeigt, dass der LiXx erkannt wurde

(Zellenanzahl) um danach noch, in 10% Schritten, den Füllgrad ( 0% bis 100%) zu signalisieren. Das ist perfekt und möchte ich nicht mehr missen! Zur aktiven Motorkontrolle ist ein zweiter Anschluss nötig. Dazu schaltet man den LiWa einfach zwischen Gaskanal und Controller (ESC).

So ausgerüstet ersetzt der LiWa den sonst üblichen LiPo-Cecker! Auch ist die Gefahr dadurch gebannt, versehendlich einen leeren Akku zu erwischen! Zu große Spannungsdifferenzen (debalanciert) signalisieren die LEDs, von den betroffenen Zellen, mit schnellerem Blinken. Wer „nur“ mal eine Analyse seiner Einzelzellen in der Praxis benötigt (... wie gut sind noch die Zellen?) braucht den LiWa einfach nur am Balancerkabel des Akkus anzuschließen und am Taster

die Aufzeichnung zu starten. Das Löschen von Datensätzen ist mit dem Taster auch möglich.



Links die Programmierzentrale für den LiWa. Die Übertragung findet komfortabel mit einem USB-Kabel statt. Dazu wird der LiWa aus dem USB-Anschluss mit Spannung versorgt. Ein Akku muss demnach nicht angeschlossen sein. Wer ein UniDisplay sein eigen nennt, kann auch komfortabel Vorort den LiWa programmieren oder auslesen (s.u.).

Vorher sollte man sich überlegen, ab welcher Spannungsgrenze (in 0,1V Schritten zwischen 2V bis 3,7V) eine Reaktion (Abregeln, Motorleistung wird reduziert) erfolgen soll. Man hat die Wahl bei Unterspannung den Gaskanal zu beeinflussen, „weich“ (Leistung wird zurück geregelt) oder „hart“ (Motor wird

abgeschaltet) bzw. keine Reaktion („aus“). Ich persönlich bevorzuge „weiches“ Abregeln ... siehe Grafik. Hubi-Fliegern rate ich die Abregelung „aus“ zu stellen und auf die akustische Warnung zu setzen. Dazu ist aber der optional erhältliche „Piepser“ nötig. Der externe Pieper gibt beim Erreichen einer Warnschwelle sofort akustischen Alarm. Größenbeding darf man natürlich keine Wunder erwarten, aber gut hörbar ist es bei leiseren Elektroantrieben schon.

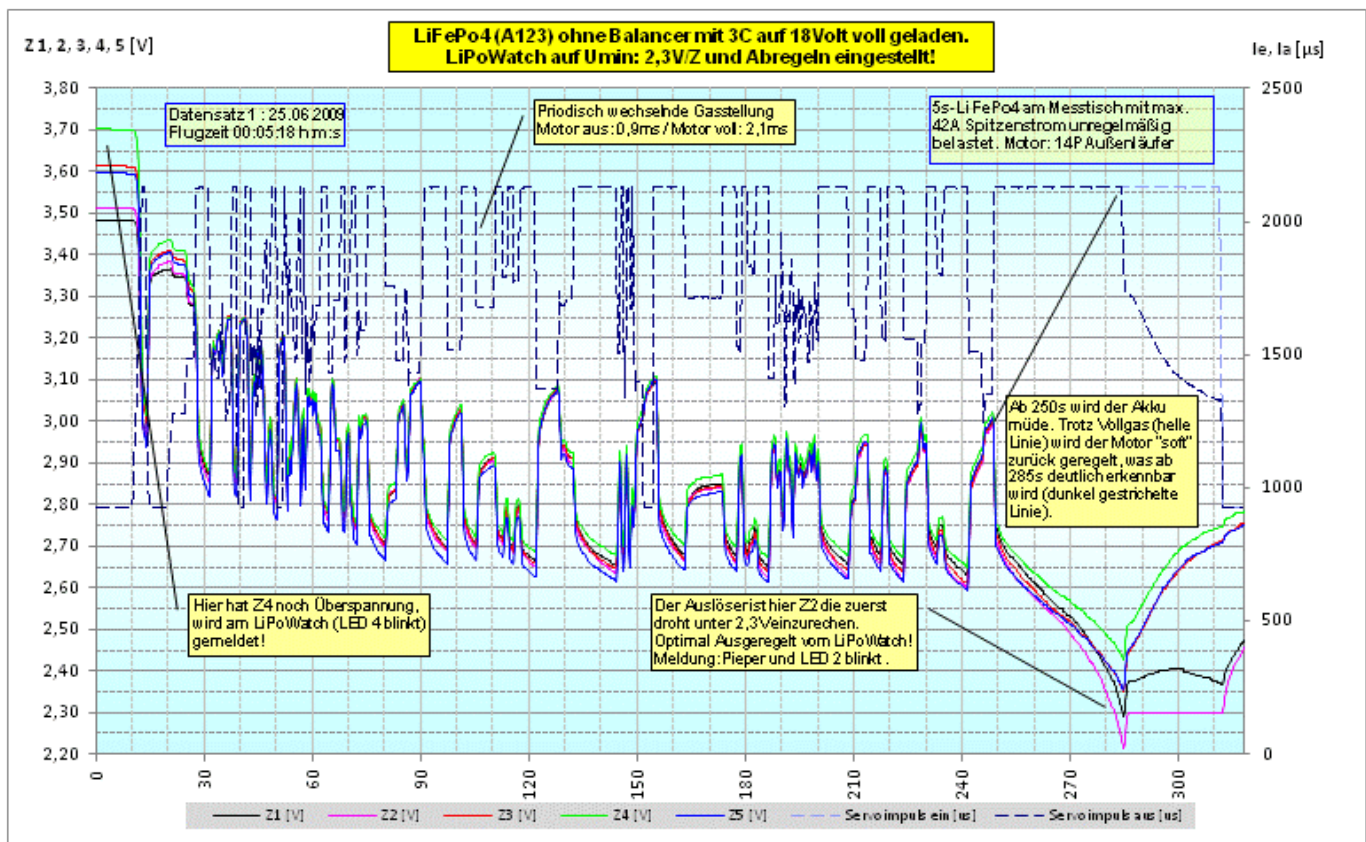
Der LiWa bietet aber mehr, weil er einen internen Speicher nutzt. Mit ihm ist es möglich, bis zu 200 Stunden aufzuzeichnen. Die Datenflut ist direkt Abhängig von der Auflösung. Je häufiger die Daten erfasst werden, desto geringer die Aufzeichnungszeit. Der Speicher des LiWa ist aber so groß, dass selbst bei der höchsten Auflösung (vier Messzyklen pro Sekunde) satte fünf Stunden zur Verfügung stehen. Drum meine Empfehlung: hier 1/4s bis 1/2s Speicherrate einstellen, um bei höheren Stromspitzen die tieferen Spannungseinbrüche mit zu erfassen! Die Einstellung „absolut“ oder „relativ“ entscheidet ob die Spannungen später im Diagramm addierend ( $Z1, Z2=Z1+Z2, Z3=Z1+Z2+Z3, \dots$  den Zellenabgriff immer gegenüber Akku-Minus) oder als echte Einzelspannung ( $Z1, Z2, Z3, \dots$ ) gezeichnet werden. Für mich ganz klar, weil die Aussagekraft zur Beurteilung eines Packs höher ist: „relativ“ einstellen.

Nur ab wann soll der LiWa die Daten aufzeichnen? Die Entscheidung fällt im Bereich der Triggerung mit „Autostart“ beim Spannungseinbruch, „Zeitverzögert“ oder per „Schaltkanal“ (Rx). Ich bevorzuge einen freien Schaltkanal, weil dadurch eine gezielte Aufzeichnung möglich wird. Das erleichtert später einen optimalen Vergleich welcher Akku z.B. die höhere Spannungslage beim senkrechten Steigen abgibt (nur der wird erfasst wenn gewünscht). Zusätzlich bleibt die Option eine Datenerfassung manuell per Schaltknopf auf dem LiWa zu starten oder zu beenden. Pro Sitzung, bis zum nächsten Auslesen bzw. Löschen, lassen sich bis zu 30 unterschiedliche Datensätze starten. Der LiWa unterscheidet LiPo und LiFePo Akkutypen. Wichtig wird das um korrekte Warnschwellen bei Überspannung und um später eine angepasste Skalierung im Diagramm zu erhalten.

Neugierig war ich auf die Genauigkeiten von Spannung, Zeit und Temperatur. Kurz, es handelt sich hier um ein Präzisionsmessgerät, dass voll den gewohnt hohen Standard der anderen Geräte

von SM Modellbau (UniLog, UniTest...) weiter ergänzt.

Unterschiedliche Adapter gewährleisten auch einen Betrieb von 6s Zellen, 10s Zellen oder gar 12s Zellen. Neueste Soft- bzw. Firmware stellt [SM-Modellbau](http://www.sm-modellbau.de) unter „Download“ immer bereit.



Am Diagramm ist gut erkennbar wie allmählich die Spannung der einzelnen Zellen über die Zeit (bzw. Last) einbricht. Der Auslöser ist hier Z2 mit kurzzeitigen 2,22V. Danach wird die Drehzahl des Motors kontinuierlich zurück geregelt um die Spannung nicht unter der eingestellten Umin von 2,3V/Z einbrechen zu lassen. Trotz Vollgasposition (gestrichelte hellblaue Linie) wird ab 285s der Gaskanal zurück geregelt (gestrichelte dunkelblaue Linie) - perfekt!



Wer vorort den LiWa programmieren oder die Daten auslesen möchte benötigt das UniDisplay bzw. einen Laptop. Leider ist der Speicher des Displays begrenzt, drum steht die Entscheidung vorher an ob das Display per Software für den UniLog mit InfoSwitch oder nur den LiPoWatch unterstützen sollte. Die Auswahl ist später wieder per Software umschaltbar. Schade ist, dass der UniTest II nicht zur Datenauswertung bzw. Programmierung vor Ort mit herangezogen werden kann, das wäre auch ein ideales Hilfsmittel!

## Resümee

Seine Vielseitigkeit ist Einzig. Er vereint zusammen einen LiPo-Checker (beim Anstecken wird die Restkapazität in % angezeigt), eine LiPo-Überwachung (greift aktiv zum Schutz vor Unterspannung in die Motorreglung ein und das bis zu 15 LiXx Zellen) und ist ein Datenlogger (mit mehreren Stunden Aufzeichnung) zur Analyse seiner Einzelzellen. Ein unverzichtbares Tool für alle die Sicherheit und Informationen zu schätzen wissen im Umgang mit ihren LiPo Zellen.



### Tipp zur Zugentlastung an der USB-Minibuchse:

Man benötigt ein passendes 2 cm langes Flachhölzchen. Das wird satt anliegend zur Buchse am Kabel(!) verklebt (z.B.: UHU-Por). Schrumpfschlauch drüber und erst HINTER der Buchsenfase, nach dem Einschrumpfen, abschneiden. Das ergibt ein optimal händelbar und haltbares Stecksystem!

## Technische Daten V1.0

Spannungsmessbereich:	0 bis 60 V (65 V) an jedem Eingang
Stromversorgung:	direkt aus dem Antriebsakku (4 V - 65 V)
Akkutyp:	LiFePo/LiPo
Spannungsgrenzen:	2,0V bis 3,7V (in 0,1V Schritten)
Triggerung:	Auto/Verzögert/Rx-Start
Speicherrate/Takt:	1/4s (max. 5Std.) bis 10s (max. 200Std.)
externe Anschlüsse:	1 mal Servoimpuls vom Empfänge 1 mal Servoimpuls Ausgang zum Regler 1 mal Temperatursensor (- 40 °C bis + 125 °C) 1 mal externer Alarmgeber (Piepser)
Abmessungen:	37 x 42 x 12 mm
Masse:	11 g
Preis:	79,- €
Bezug:	<a href="#">SM Modellbau</a>

© Text und Fotos: Gerd Giese (07/09)