



## **Wann wird es denn nun endlich Frühling?**

Diese Frage stellen sich in diesen Tagen des sich noch mal mit all seiner Kraft zeigenden Winters sicher viele!

Falls jemand etwas in Erfahrung bringen kann, bitte Info an mich.

---

Beginnen möchte ich diese Ausgabe mit einem sehr interessanten Artikel von Hans Jürgen Gebhardt zum Thema Akku.

### **Moderne Akkus oder Bleigel war gestern**

Teil 1

OMs, die portabel oder mobil arbeiten, benötigen einen Akku für die Stromversorgung des Transceivers.

Handfunkgeräte sind vom Hersteller mit einem internen Akku ausgestattet. Wer aber einen Mobil-Transceiver einsetzt, da sind nur der FT817 und der K2 mit internen Akkus versehen, und das nur mit eingeschränkter Kapazität. Darum benötigen Geräte wie FT857, IC7000 eine externe Stromversorgung. Viele OMs arbeiten noch mit Bleigel-Akkus.

Aus meinem Hobby Modell-Heli mit Elektroantrieb (Sächs. Bergkurier Nr.22) lernte ich, dass bei der Akku-Technik inzwischen eine sehr große Innovation stattfand.



LiFOP04-Akku,  
26,4V / 4,6A / ca. 1,2kg  
für einen Elektroheli

Einige Om's arbeiten bereits damit. Andere interessieren sich dafür und ihnen mangelt es an einer aufbereiteten Information.

Dieser Artikel behandelt nur die Akkus. Ein Weiterer wird sich den Ladegeräten, dem Schutz gegen Tiefentladung und Steckersystemen widmen.

### Anforderungen:

- entsprechende Spannung und ausreichende Strombelastbarkeit für den Transceiver
- Ausreichende Kapazität
- Einsatztemperaturbereich: Sommer und Winter einsetzbar
- Leicht, klein
- Lange Lebensdauer
- Kostengünstig
- Sicherheit

### Akku-Typen:

	Bleigel	NiMH	LiFePo4	LiPo	LiMn
Energiedichte [Wh/kg]	30	70	100	140	120 -180
Zellspannung [V]	1,9 - 2,0 - 2,4	1,0 - 1,2 - 1,4	2,0 - 3,3 - 3,6	3,0 - 3,7 - 4,2	
Lebensdauer [Zyklen]	Zyklenfeste Ausführung nötig!	300 -500	1000@100% 5000@70%	100 - 200	
Ri	Bleigel (SLA) -- Bleiflies (AGM) ++	+	+	+	
Einsatztemperatur [°C]		T<0°C Ri ↑ T -20°C Ri ↑↑		(0) 5 - 40	
Max. Strom [C] <sup>*1</sup>			10 - 25	30	< 2
Kapaziät [Ah]		< 5	- 100	< 5	
Ladestrom [C] <sup>*1</sup>		1	1 -2 (4)	1	1
Ladeverfahren		dU Abschaltung +++ Timer Lebensdauer↓	Balancer zu empfiehlt	Spez. Ladegerät, Balancer muss! Ladespannung=4,20V	
Robustheit • Überladen • Tiefentladung	Lebensdauer ↓	Lebensdauer ↓	Robust Robust	Feuergefahr! Lebensdauer ↓↓	
Sicherheit	+	+	+	Mechanische Beschädigung Überladen (mV) Kurzschluß Feuergefährlich	
Preis	SLA: gering AGM: höher	höher	höher	höher	höher

<sup>\*1</sup> C ist der Strom bezogen auf die Kapazität C = Kapazität / Strom  
(Bsp: Kapazität = 5Ah ; Strom = 10A > C = 2)

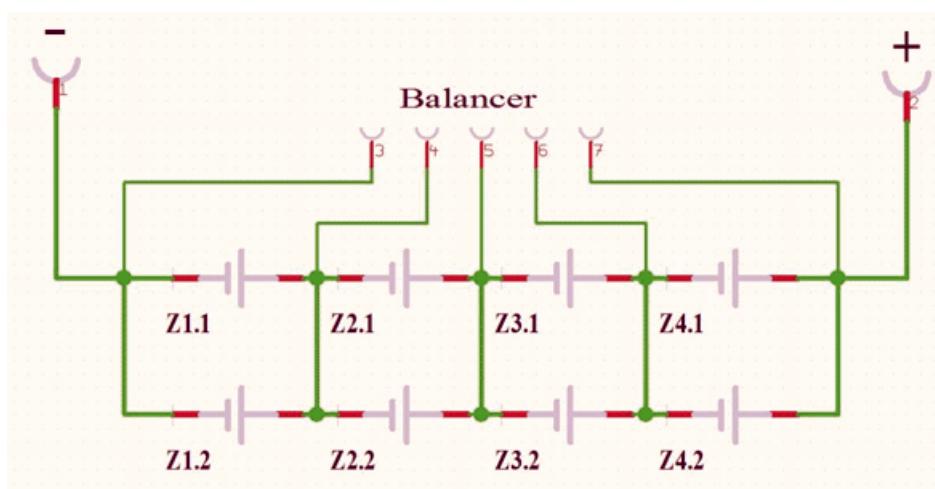
## Entscheidung:

- NiMH: Kapazität nur bis 5Ah verfügbar, bei Kälte nachteilig, es noch leichtere Akkus gibt, die auch kaum teurer sind, kamen sie nicht in die Auswahl.
- LiMn: Sind nicht in der Lage, hohe Ströme zu liefern.
- LiPo: Die Leichtesten, aber sehr empfindlich und eventuell gefährlich, auch die Kapazität endet bei 5Ah, so hielt ich diese für die zweite Wahl.
- LiFePo4: Etwas schwerer, robuster gegen Über- und Tiefentladung, ungefährlich, große Kapazitäten erhältlich. Erste Wahl.

## Konfiguration:

4s2p bedeutet:

- 4x seriell (in Reihe) um die erforderliche Spannung zu erreichen.  
2x jeweils parallel, um die Kapazität zu vergrößern. Bei LiPo und LiFePo4 ist das möglich. Von NiMH habe ich das noch nie gehört, eventuell eignen diese sich nicht dafür.



## Zellen und Akku:

### Einzelzellen:

Deren Verwendung ermöglicht die größte Gestaltungsfreiheit und man weiß, was man verbaut hat. Damit verbunden ist der Aufwand der Konfektionierung. Empfehlen kann ich Zellen mit Lötfahnen. Die Akkugehäuse lassen sich schwer löten und Wärme schädigt die Zelle.

Es gibt aber auch fertige Akkupacks, die man zweckentfremden kann.

### Akkupacks aus dem Modellflug:

Fast nur LiPos verfügbar, kaum LiFePo4.

### Racingpacks:

Diese für Modellautos gedacht und mit einem Kunststoffgehäuse umgeben. NiMH und LiPo sind üblich. Die Spannung liegt gewöhnlich unter 10V, also 2 in Reihe schalten.

### Akkupacks für Akkuschrauber:

NiMH und neuerdings auch LiPo werden in Kunststoffgehäuse eingebaut. Passende Ladegeräte gibt es dazu.

## Erfahrungen:

In meinem Modellheli verwende ich Original "A123"-Zellen Typ-Nr.26650 mit 2,3Ah in der Konfiguration 8s2p ([6,4V / 4,6Ah]).

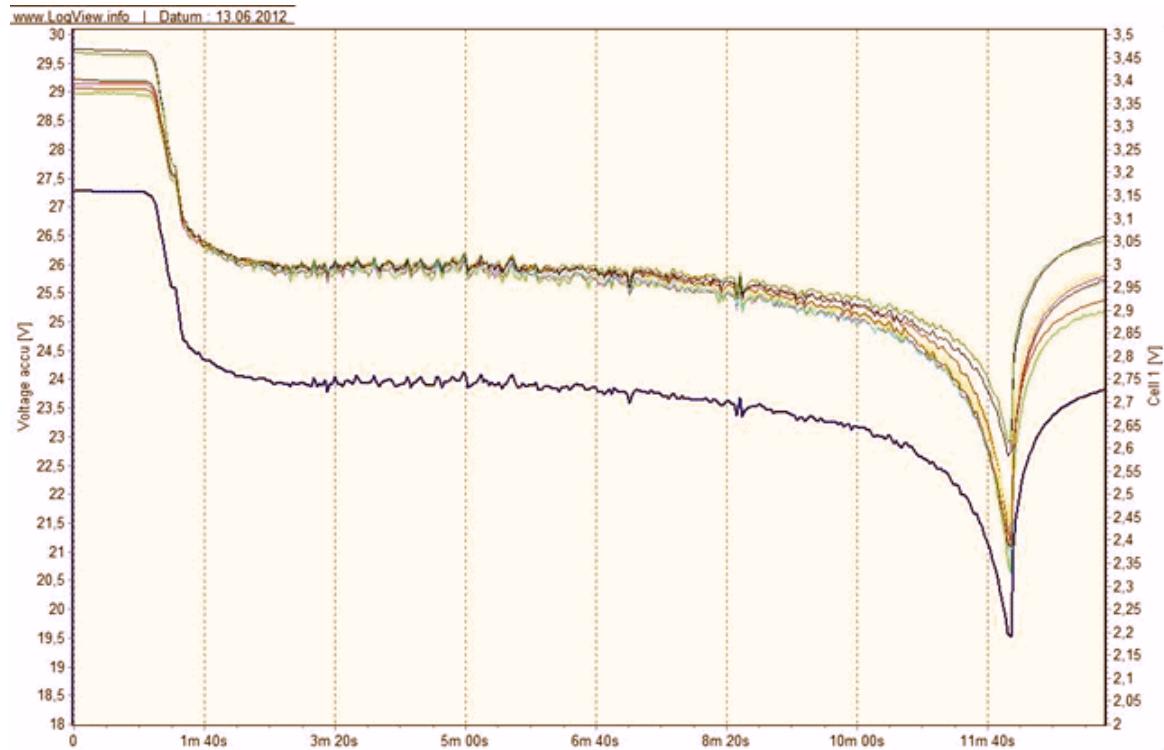
Für einen leichten Rundflug beträgt die Stromentnahme 30-35A mit Spitzen 40A.

Ein Timer gibt mir nach 10min ein akustisches Signal zum Beenden.

Die entnommene Kapazität liegt bei 3,6 – 4,0Ah.

Geladen werden die Akkus mit 8A [~2C] in ~35min. Ein Akku hat schon 200, die anderen beiden 100 Zyklen absolviert.

Mir steht kein professioneller Meßgerätepark zur Verfügung. Doch der Akkulader "iCharger 208B" von Junsii liefert Meßwerte. Weder die Kapazität ließ nach, noch driften die Zellen auseinander, auch der Innenwiderstand blieb konstant.



Entladekurve im Modell-Heli:

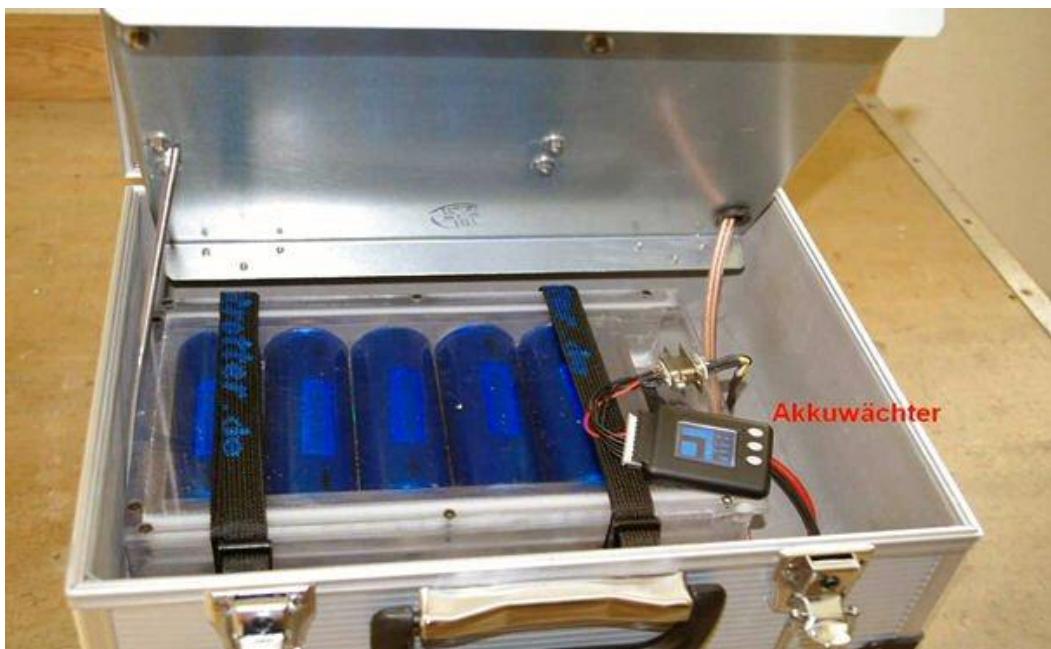
Skale links & blau = Gesamtspannung, Skale rechts & andere Farben = Zellspannung  
I = 30 – 40 A

#### Anwendung im Amateurfunk:

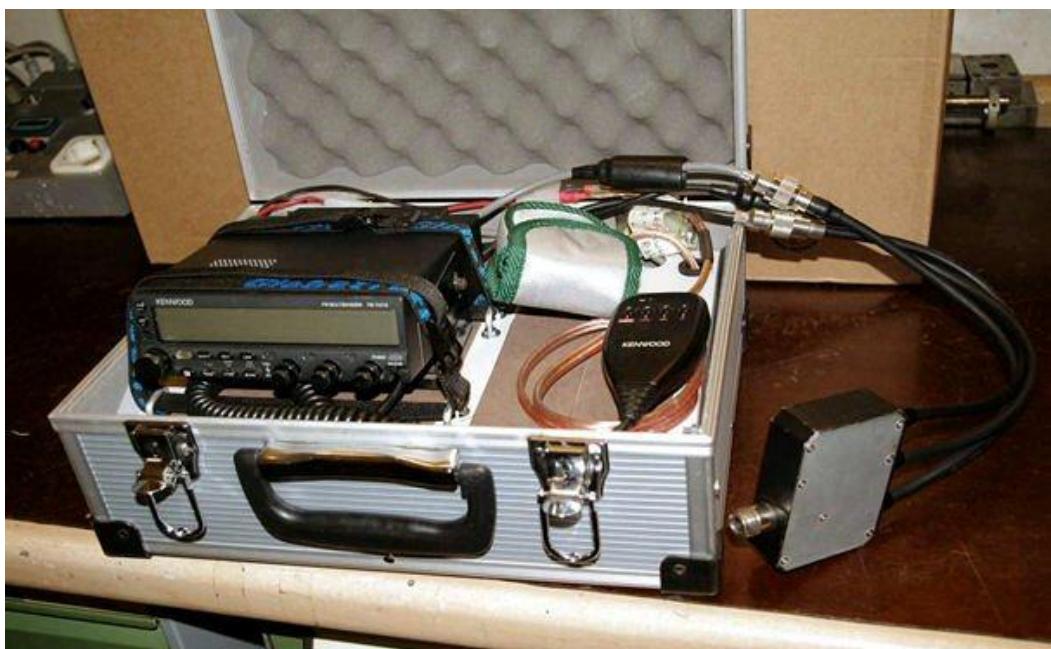
Für DL6DVU baute ich einen "Bergfunk-Koffer". Es stand die Frage, ob 4s oder 5s.

- 4s: Viele Transceiver bringen bei unter 12V deutlich weniger Leistung.
- 5s: Die bei dem hier verwendeten TM741 im Handbuch angegebene Betriebsspannung beträgt  $13,8V \pm 15\%$  ( $11,7 - 15,9V$ ). Dieser Wert wird für viele Mobilgeräte angegeben.

Um Leistungsabfall zu vermeiden, fiel die Entscheidung auf 5s.



Der Akku besteht aus 5s LiFePo4 x,x Ah "Headway" in einem Gehäuse aus Kunststoffplatten. Er befindet sich im unteren Teil eines Alukoffers.



An der hinteren Wand des Unterteils vom Koffer ist mit Scharnieren ein Zwischenboden befestigt. Der Mobil-Transceiver wird von 2 Packriemen darauf gehalten.

#### **Bezugsquellen:**

Um den Zeitaufwand der Suche zu reduzieren, ein paar Tips:

Modellbau-Händler:	"Der Himmlische Höllein"	<a href="http://www.hoelleinshop.com">http://www.hoelleinshop.com</a>
	"MHM-Modellbau"	<a href="http://www.mhm-modellbau.de">http://www.mhm-modellbau.de</a>
Spez. Modellbau-Akkus:	"Stefans LiPo-Shop"	<a href="http://www.stefansliposhop.de/liposhop">http://www.stefansliposhop.de/liposhop</a>
	"Modellbaufuchs"	<a href="http://www.modellbaufuchs.de">http://www.modellbaufuchs.de</a>
Spez. Akkuhändler:	"Accu by Seidel"	<a href="http://www.accu-by-seidel.de">http://www.accu-by-seidel.de</a>
	"Lipo-Power"	<a href="http://shop.lipopower.de/Startseite">http://shop.lipopower.de/Startseite</a>

**Informationsquellen:**

Wikipedia:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Akkumulator>

Händler:

Datenblätter und Infos

Modellbauforen: Rubrik Akkus

<http://www.rc-heli-fan.org/index.php>

<http://www.rc-heli.de/board/index.php>

<http://www.pimpmyflight.de>

Priv. Modellbauseite (Fachartikel, Testberichte)

<http://www.elektromodellflug.de>

<http://www.akku-abc.de>

Im Teil 2 werde ich über die dazugehörigen Ladegeräte schreiben.

Für Hinweise und Fragen stehe ich gern zur Verfügung.

Hans-Jürgen ☐ [HajUergen.Gebhardt@t-online.de](mailto:HajUergen.Gebhardt@t-online.de)

Vielen Dank, Hans-Jürgen!!

## **Berge, Meer und Leuchttürme**

Meinen Resturlaub verbrachte ich, wieder mal auf Gran Canaria. Wanderungen bei angenehmen Temperaturen und nette persönliche Kontakte auf der Insel machten diesen Urlaub zu einem besonderen Erlebnis.

Gefreut habe ich mich über zahlreiche Kontakte mit der Heimat, so u. a. mit Franz DL1DTF, Wolfgang DL1VJL, Wolfgang DL2DRZ, Henning DL2DSD, Ulrike DL2DYL, Micha DL5DRM und Jens – Jörg DK1TF.

Gleich am zweiten Tag aktivierten Modesto EC8AFM, Geert PA7ZEE und ich gemeinsam den Leuchtturm Melenara im Osten der Insel. Auf einer Klippe 40 Meter über dem Meer mit freier Sicht Richtung Europa stand eine Loop mit 20 Metern Umfang.

Es gelangen knapp 200 QSO's.



Modesto EC8AFM bei angenehmem 25 Grad hat sichtlich Spaß beim QSO fahren.



Wanderung in das verlassene Bergdorf Las Tenderas. Hier der Blick zurück zum Startpunkt am Stausee Ayagaures.



Las Tenderas kommt in Sicht. Knapp 2 Stunden und 300 Höhenmeter im Anstieg bis hierher. Dazu Sonne von links oben, so macht Wandern Spaß...

Wenige Tage später folgte ich einer Einladung von Francisco EA8DA und Antonio EA8AKN an die Klubstation EA8URL in Las Palmas. Jeden Mittwoch ist Klubtag und auf Anfrage steht die Station auch Guest Op's zur Verfügung.  
Hier ist auch das EA8-QSL – Büro ist untergebracht.



Die imposanten Antennen von EA8URL etwa 400 Meter über dem Meeresspiegel.

Beste 73 und awdh de Bernd DL2DXA ✉ [dl2dxa@darc.de](mailto:dl2dxa@darc.de)