



# Ladegerätprojekt der Extraklasse

## Akkumatik von Estner

Text und Fotos: Gerd Giese

**Drei Jahre dauerte die Erprobungsphase des Akkumatik und fristete dabei ein privates Dasein. Im Frühjahr 2005 änderte sich das schlagartig, als die Internetseite von Diplom-Ingenieur Stefan Estner öffentlich wurde. Heute hat der Akkumatik einen technischen Reifegrad erreicht, der nicht nur seinesgleichen sucht, sondern auch einen Ruf als „Allroundgenie“ genießt. Zum Test stand dem Modell AVIATOR ein Komplettbausatz zur Verfügung.**

Erfreulich fiel beim ersten Blick auf den Bausatz auf, dass die Gehäuseteile schon alle Durchbrüche enthielten und die Frontplatte fertig mit dem Bedienfeld verklebt war. Bevor aber sofort drauflos gelötet wird, sollte man die umfangreiche Bauanleitung studieren. Die Anleitung ist nach Bauphasen gut strukturiert, ausführlich illustriert und mit vielen Tipps versehen. Da keine Miniaturbauelemente (SMD) verwendet werden, reicht das Standardwerkzeug völlig aus.

Die nicht zu bestückenden Bauteile sollten als Erstes markiert werden. Deren Anzahl ist abhängig von der gekauften Ausbaustufe. Beim Bestücken gilt: die Platine wächst erst in die Breite und danach in die Höhe. Damit die Bauteile beim Verlöten nicht wieder raus fallen – da die Platine gedreht wird – einfach einen 1 bis 2 Zentimeter dicken Schaumstoff zusammen mit der Bodenplatte auf die Bestückungsseite pressen und befestigen. Auf keinen Fall

die Anschlussbeine umknicken, ansonsten besteht Kurzschlussgefahr. Um Meldungen gleich vorzubeugen: Der R170 ist zu viel und wurde später ausgelötet. Die Leistungstransistoren wurden abweichend von der Bauanleitung per Gewinde am Kühlblech befestigt. Für das M3-Gewinde muss ein Loch von 2,5 Millimeter vorgebohrt werden. Wer sich dafür entscheidet, sollte zusätzlich zwischen den Plastikführungshülsen der Leistungs-FETs und

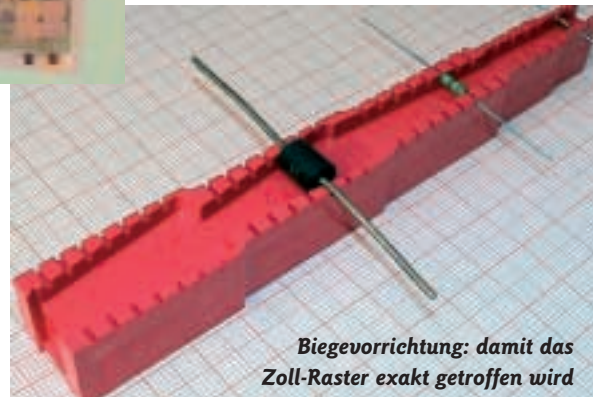


**Aus diesem „Teilehaufen“ soll mal ein Automatikladegerät werden**

Metallgitter und ist von der akustisch zurückhaltenden Sorte. Hier zählt sich „Größe“ aus, da das Lüfterrad entsprechend niedrig drehend die eventuell auftretende Erwärmung effizient aus dem Gehäuse befördern kann. Der Akkumatik ist neben den elektronischen Schutzmechanismen zusätzlich noch mit drei Kfz-Sicherungen bestückt (A1, A2 und die Entladestufe). Das macht Sinn und beruhigt, schützt dies doch die Akkus vor unliebsamen Gerätedefekten. An der rechten Seite befinden

den Federringen eine 3-Millimeter-Scheibe legen, damit der Federring sich nicht in die Hülse eindrücken kann. Tipp: Beim Alubohren und Gewindeschneiden bitte einen Tropfen Spiritus zum Schmieren verwenden – kein Öl. Unbedingt daran denken, alle Bohr- und Schneidspäne gründlich zu entfernen, sonst besteht Kurzschlussgefahr. Die Flachkabel- und Buchsenverlötnungen sowie die Montage des Lüfters an die Frontplatte kann zu jeder Zeit erfolgen und dauert etwa eine Stunde. Besonders praktisch ist es, die Temperatursensoren mit Neodymmagneten (nicht im Lieferumfang enthalten) zu verkleben. Die Befestigungsschrauben und die Wandlerspule (L1) sollte man fixieren – hierfür eignet sich Nagellack.

Menü-geführt und in der Bauanleitung sehr anschaulich beschrieben. Je gewissenhafter man diesen Vorgang angeht, desto höher ist später die Grundgenauigkeit des Akkumatiks. Das Testgerät wies beim Laden eine Spannungs- und Stromgenauigkeit um die 0,5 Prozent auf. Sehr praktisch ist, dass man später jeden einzelnen Abgleichpunkt neu abgleichen kann.



**Biegevorrichtung: damit das Zoll-Raster exakt getroffen wird**

sich noch der serielle Datenanschluss (RS232 – optional) und die beiden Li-Xx Alarめingänge (optional).

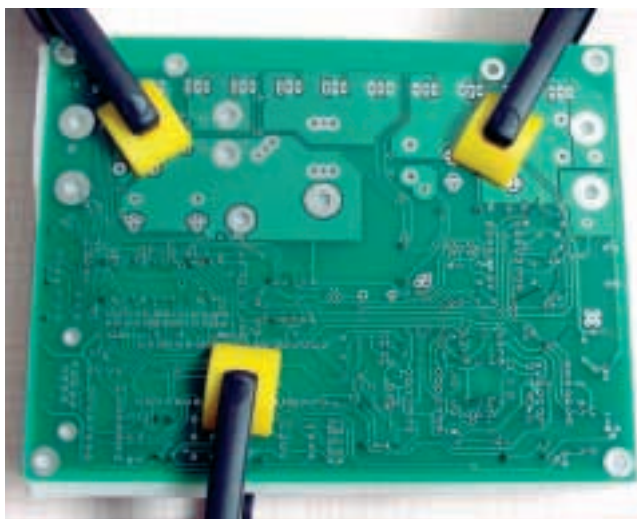
**Plausibel**

Gesteuert wird der Akkumatik von einem modernen RISC-Prozessor. Dieser verwaltet neben den Eingaben auch die 200-W-Step-up-Wandlerladeleistung. Als Ladestrom stehen maximal 8 Ampere (A) zur Verfügung, die bis zu 16 Zellen NiXx oder sechs Li-Xx-Zellen auch voll nutzbar sind. Die gesamte Schaltungsauslegung lässt es zu, dass auch kleinere Ströme mit 0,05 A auf beiden Ladeausgängen mit hoher Messgenauigkeit voll geladene Akkus (< 0,5 Ah) garantiert. Einen vierzeiligen NiXx-Empfängerakkupack lädt der Akkumatik am A1 noch mit maximal 4,5 A. Dem Betrieb mit mehreren Ladegeräten von einer

**Systematischer Tipgeber**

Die Funktionsprüfungen sollte man genau nach Anleitung durchgehen. Diese stellt für den Fehlerfall systematisch Tipps zur Eingrenzung bereit. Ist diese Hürde genommen, werden die ICs bestückt. Danach fordert das Gerät dazu auf, die Kalibrierung vorzunehmen. Dazu benötigt man eine Autoglühlampe (55 W) und ein Vielfachmessgerät, was Spannung (bis 25 V) und Strom (bis 5 A) in ausreichender Genauigkeit (< 0,5 Prozent) misst. Dieser Vorgang ist

Der Akkumatik ist mit seinen vier Bedientasten einfach zu handhaben, robust und geräumig für eventuelle, spätere Erweiterungen. Die Frontplatte ist klar gegliedert. Oben links und rechts befinden sich die Ladeanschlüsse A1 und A2 (optional) mit den dazugehörigen Thermofühler-eingängen (optional). Hinter der Bedienfolie verbergen sich robuste Taster mit einem gut fühlbaren Druckpunkt. Die vier Bedientasten gewährleisten eine unkomplizierte Menüführung ohne Tastendoppelfunktionen. Das verwendete 2 x 16-LCD-Character-Display zeichnet sehr scharf und ist hintergrundbeleuchtet (optional). Der nicht drehzahlregelte aber thermisch gesteuerte Lüfter versteckt sich hinter einem



**Fixieren der Bauteile mit Schaumstoff und der Alubodenplatte**



**Fertig zu den ersten Teil-Funktionsüberprüfungen. Gut sichtbar die Kfz-Sicherungen**

Speisebatterie steht nichts im Weg, da die Lade-/Entladeelektronik kurze Regelzeiten aufweist. Beruhigend ist, dass neben den umfangreichen Schutzfunktionen auch Plausibilitätsprüfungen der eingegeben Werte vorgenommen werden.

Das der Anwender auf Tastendruck alle relevanten Einstellwerte zum Akku während einer Ladung-/Entladung und den Ladestatus zusätzlich angezeigt bekommt, beruhigt die Bedienseele enorm. Der zweite Ladeausgang ist völlig unabhängig vom ersten Ausgang bedienbar, nur entladen ist nicht möglich. Die Ladedaten reichen bis acht NiXx oder drei Li-Xx (bei 13 V Betriebsspannung) mit 2,6 A Ladestrom. Die Ladeüberwachung mit zwei Temperatursensoren ist an beiden Ausgängen möglich. Zusätzlich stellt der Akkumatik für jeden Ladeausgang einen Alarmeingang bereit. Wird hier ein entsprechender Li-Poly-Wächter (Balancer/Equalizer/Checker) mit Schaltausgang verwendet, reduziert der Akkumatik kontinuierlich den Ladestrom um einer drohenden Überladung der Li-Poly-Akkus entgegen zu wirken. Unterstützt der Li-Poly-Wächter auch eine Unterspannungswarnung, reagiert der Akkumatik auch beim Entladen mit der Stromreduzierung beziehungsweise einem Entladeabbruch. Die 30 W Entladeleistung können bis zu 200 W ( $I_{max}: 5 A$ ) gesteigert werden, wenn ein externer Lastwiderstand in die Akkuzuleitung reingeschaltet wird. Aus Sicherheitsgründen ist dieser „Entlade-Boost“ für Li-Xx-Zellen nicht vorgese-

hen. Die Spannungsgrenzen ( $U_{min}/U_{max}$ ) betragen bei NiCd: 0,8V/–, bei NiMh: 1,0V/–, bei Li-Ion 3V/4,1V und bei Li-Poly 3V/4,2V.

## Software

Der Akkumatik ermöglicht einen vollautomatischen oder manuellen Betrieb beider Ladeausgänge mit umfangreichen Einstellmöglichkeiten, die sich in je neun Speicherplätzen, für beide Ausgänge getrennt, abspeichern lassen. Sehr sinnvoll ist eine Passwortabfrage, wenn wichtige Einstellungen vorgenommen werden, wie beispielsweise beim Zurücksetzen sämtlicher Einstellungen (Reset). Die Versionsnummer erscheint unmittelbar nach dem Einschalten. Da im Internet eine neuere Software bereit stand, wurde gleich das Einspielen der Gerätesoftware ausprobiert. Die Flash-Firmware 1.14 wird über die serielle Schnittstelle des PC direkt in das Gerät eingespielt. Der Update-Vorgang läuft völlig problemlos. Positiv ist, dass die Geräteeinstellungen erhalten bleiben. Die Softwareupdates stehen im Internet zum Download kostenlos zur Verfügung. Für den Fall, dass man kein Internet oder die serielle Schnittstelle nutzt, bietet Herr Estner einen kostenlosen Chip-Updateservice an – Rückporto genügt.

In den Service-Funktionen hat man zur optimalen Kontrolle wichtige Einstellungen zur Verfügung. Der Einstieg beginnt mit der Bedienfolge „ESC und ENTER“. Der Menüpunkt „System-Parameter“

ist so vielfältig, dass nur eine stichwortartige Aufzählung folgt: BEEP-Funktion, Autostart, Entladereduzierung, Erhaltungsladung, Formzyklen, Stop-Delay, Warnung min. Betriebsspannung, delta-peak-NiCd, delta-peak-NiMh, Li-Xx Ladespannung, Li-Xx Vollerkennung, Fehlerauswertung, Temperatur-Sensor und ein einstellbares Datenformat. Keine Sorge, der Akkumatik wird fertig konfiguriert ausgeliefert und besitzt eine Reset-Funktion. Wichtige Einstellungen sind: Die getrennt wählbare NiXx-Abschalttempfindlichkeit (1 mV bis 9 mV) – Empfehlung: NiMh 4mV und NiCd 7mV bei 180 Sek. Stop-Delay (Verzögerung bei Ladebeginn); die Feinkalibrierung von Li-Poly-Akkus, variierbar ab + 1 mV bis + 99 mV/Z ausgehend von 4,05 V pro Zelle bei Li-Ion und 4,15 V pro Zelle bei Li-Polymer – Empfehlung: +40 mV bei optimalem Abgleich; die Li-Xx-Vollerkennung der minimalen Stromreduzierung bis zum C/20 – Tipp: C/10; die Abschalttemperatur von 20 bis 60 Grad – Empfehlung: 45 Grad.

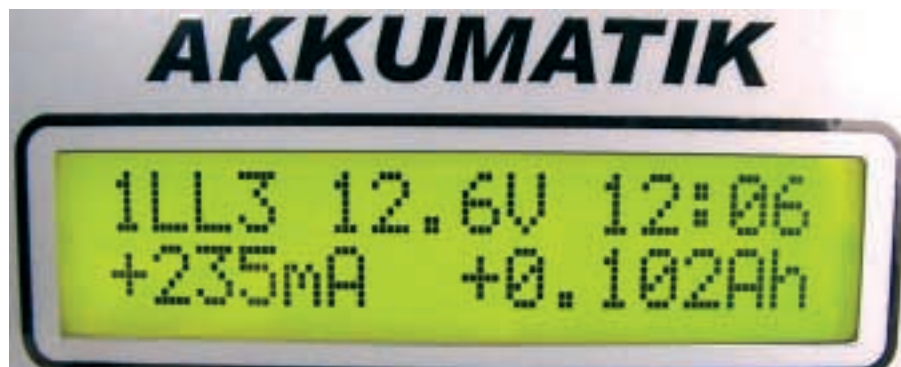
Ein Novum ist der Glühregler. Hier wurde an die Kollegen gedacht, die als Antrieb einen Methanol-Motor verwenden. Der Glühkerzenstrom wird am AI fein gestuft von 1,2 bis 3,5 A bereitgestellt – also nie mehr durchgebrannte Glühkerzen, da der letzte Stromwert automatisch gespeichert wird. Zusätzliche Kerzen-Kontrolle hat man durch die angezeigten Spannungs- und Stromwerte.

## Komfortabel

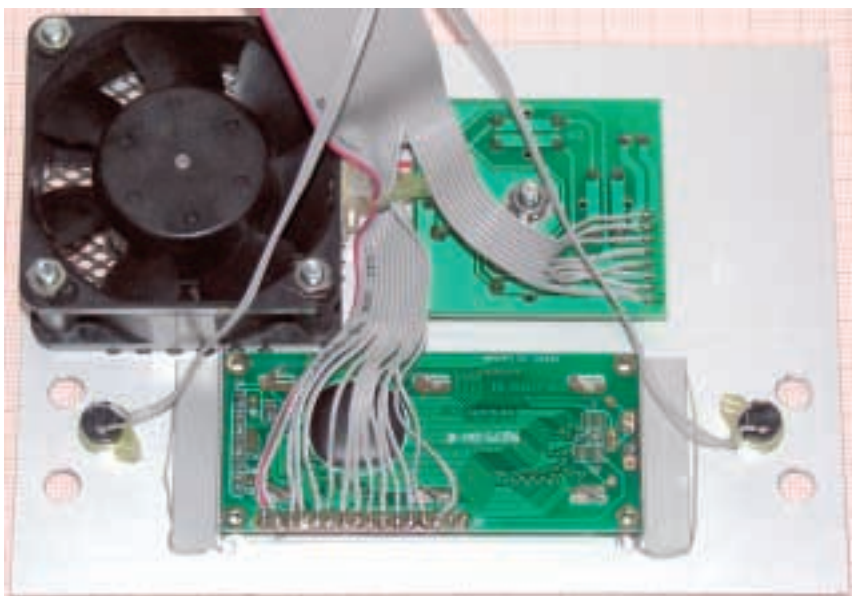
Je nach Akkutyp stehen angepasste Lade-/Entladeoptionen zur Verfügung, was die Bedienung sehr vereinfacht. Die Hierarchie ist grob ausgedrückt nach „was“ (Akkutyp), „wie“ (laden/entladen), „wie viel“ (Kapazitäts-/Stromwerte) und „wann“ (Abschaltbedingung) gegliedert. Als Akkutyp stehen zur Auswahl: NiCd, NiMh, Blei-Säure, Blei-Gel, Li-Ionen, Li-Polymer und RAM. Der

### Klar zeichnendes Display.

**Anzeige: LiPo-Laden-Phase 3 (stromreduziert) – U Akku – Zeit – Ladestrom – Kapazität**



*Frontplatte montiert, verlötet und die Kabel auf Zug entlastet*



## Plus & Minus

- ⊕ kostengünstig, erweiterbar
- ⊕ 200 W/8 A/40 V Ladeleistungsdaten
- ⊕ hohe Genauigkeit
- ⊕ nach persönlichen Vorlieben anpassbar
- ⊕ Lade-/Entladesoftware
- ⊕ kostenlose Updates
- ⊖ keinen step-down-Wandler
- ⊖ keine Entladerückspeisung



Die Stromgenauigkeit ist beeindruckend – hier mit 54 mA demonstriert



Anzeige des Glühreglers: 3,33 V bei 2,20 A

Funktionsumfang (Auszug) reicht dabei vom Automatikladen, Kapazitäts- und Stromlimit, Mengenladen, Senderladen (mit Schutzdiode), Erhaltungsladen, Entladen mit Anzeige der Entladewerte, Kapazitätsmessung bis zum Formieren mit eingestellter Zykluszahl. Die komfortabelste Ladung ist das Automatikladen für die NiXx-Akkus, wo sich der Ladestrom

automatisch nach dem Innenwiderstand ( $R_i$ ) des Akkus einstellt. Positiver „Nebeneffekt“ dabei, der  $R_i$  wird während der Ladung zyklisch ausgegeben. Aber Achtung, kleinere NiXx-Akkus haben durch eine Sonderbehandlung – pushen & matchen – so geringe Innenwiderstände, dass die Automatik meist zu hoch ins Stromregel greift. Zur Sicherheit sollte man immer

## Technische Daten

### Akkuausgang-1

Zellenzahl bei NiXx/Blei/Li/(RAM)	1 ... 28/ ... 16/... 8/(1)
Ausgangsspannung	0,6 ... 40 V (Auflösung 40 mV)
Ladestrom	50 mA ... 1000 mA (Auflösung 2 mA) 1 A ... 8 A (Auflösung 15 mA)
Entladestrom	50 mA ... 1000 mA (Auflösung 2 mA) 1 A ... 5 A (Auflösung 15 mA)
Maximale Ladeleistung	200 W
Maximale Entladeleistung	30 W (bis zu 200W mit externem Lastwiderstand, I max 5 A)
Delta-Peak-Empfindlichkeit	3 mV (stromlose Spannungsmessung)
Abschaltverfahren beim Laden	Automatisch oder mit definierter Ladungsmenge
Stromeinstellung	Automatisch abhängig vom Innenwiderstand des Akkus, oder entsprechend Voreinstellung
Ladart	Konstantstrom, Konstantspannung, Puls, Reflex (bis 50 W)

### Akkuausgang-2

Zellenzahl bei NiXx/Blei/LiPo/(RAM)	1 ... 8/... 4/... 2 (... 3 bei 13 V Speisespannung)/(1)
Ausgangsspannung	0,6 ... 13 V (Auflösung 14 mV) Maximalwert ist abhängig von der Versorgungsspannung
Ladestrom	50 mA ... 2,6 A (Auflösung 4 mA)
Maximale Ladeleistung	30 W
Delta-Peak-Empfindlichkeit	14 mV (stromlose Spannungsmessung)
Abschaltverfahren beim Laden	Automatisch oder mit definierter Ladungsmenge
Stromeinstellung	Automatisch abhängig vom Innenwiderstand des Akkus, oder entsprechend Voreinstellung
Ladart	Konstantstrom, Konstantspannung

### Allgemein

Mikroprozessor	ATMEL MEGA32, RISC-Controller, 8 MIPS Rechenleistung
Bedien- und Anzeigenelemente	Kontraststarkes 2 x 16 LCD Character Display, optional mit Beleuchtung, 4 Tasten UP/DN/ESC/ENTER
Betriebsspannung	10 V ... 15,2 V stabilisierte Gleichspannung
Stromaufnahme	maximal 25 A
Serielle RS232 PC-Schnittstelle	38400 Baud, Odd Parity, 8 Datenbits, 1 Stopbit. Anschluss über normales serielles SUB-D Kabel (3 Adern, nicht gedreht, kein Nullmodemkabel)
Schutzfunktionen	Verpolungsschutz, Überlastschutz, kurzschlussfest, Lademengenbegrenzung, Timeoutüberwachung, Entladeschutz der Autobatterie, Plausibilitätsprüfungen der eingegebenen Werte, kontinuierliche Überwachung aller relevanten Werte, Temperaturgesteuerter Lüfter, verdeckter Kühlkörper, Watchdog, Dutycycle, Begrenzung des Wandlers, interner und externe Temperatursensoren
Zulässige Umgebungstemperatur	0 ... 30 Grad
Abmessungen	165 mm x 134 mm x 5 9mm
Gewicht (ohne Kabel)	etwa 900 g

## LogView - Datenvisualisierung für Modellbauer

In den letzten Jahren sind auf dem Modellbausektor immer mehr Geräte auf den Markt gekommen, die eine serielle Schnittstelle bieten. Viele Ladegeräte, Tester oder Messgeräte schicken auf diese Weise wertvolle Informationen, die wir mit einem PC auswerten können. Was sich in der Theorie recht brauchbar anhört, entwickelt sich in der Praxis nur zu oft zu einem Fiasko. Für jedes Gerät gibt es eine spezielle Software, deren Bedienung noch jeweils unterschiedlich ist. Obendrein wird diese Software in vielen Fällen sehr stiefmütterlich behandelt, wenn es beispielsweise um Weiterentwicklungen geht. Seit nunmehr einem Jahr wird daher an der Software LogView gearbeitet. Sinn und Zweck dieser Software ist es, eine universelle Windows-Software für die unterschiedlichsten Geräte zu schaffen. Vereinfacht gesagt heißt das folgendes: Es gibt eine Software, mit der alle möglichen Geräte verarbeitet werden können. Die seriellen Ausgaben der Geräte werden auf einen einheitlichen Standard gebracht und immer über die gleichen Anzeigen (Tabelle, Grafik, Analoganzeige) dargestellt. Ein neues Feature dieser Software ist die Objektverwaltung für Akkus, Motoren und Modelle. So können zu einem Akku sämtliche Dateien wie Aufzeichnungen, Datenblätter, Bilder und so weiter zentral zusammengefasst und verwaltet werden. Zusätzlich können eine Vielzahl von Zusatzinformationen und Texten zu den Objekten hinterlegt werden.

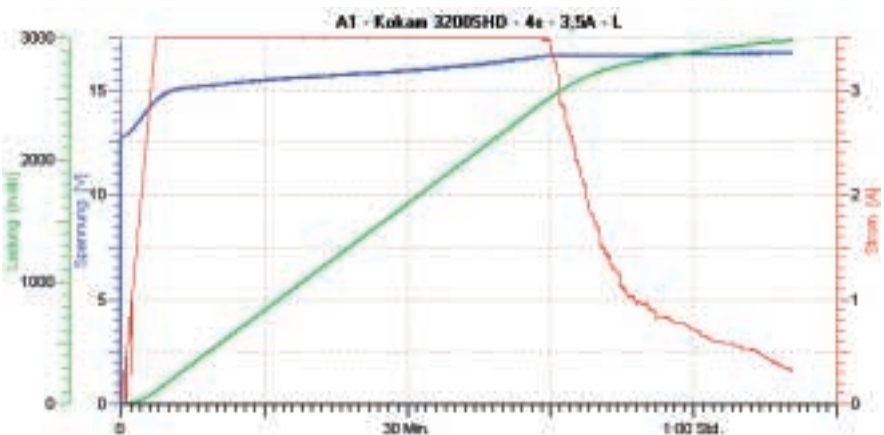
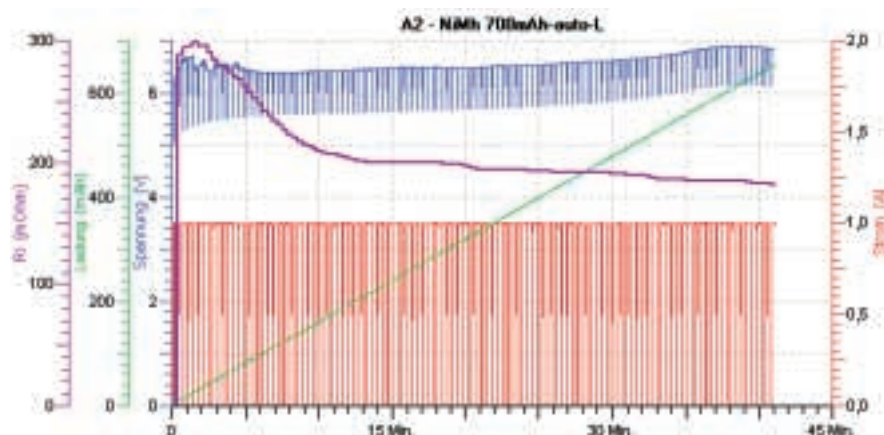
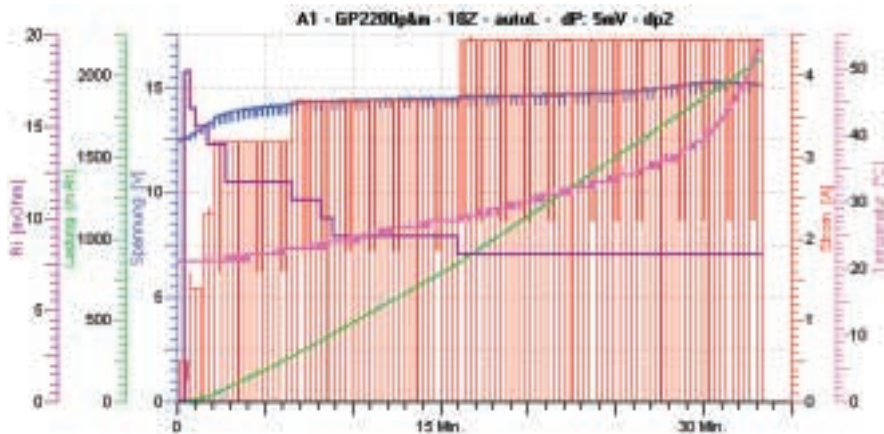
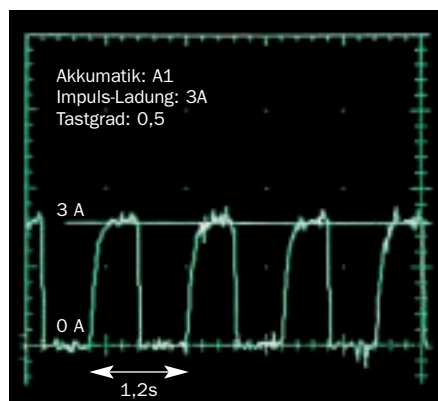
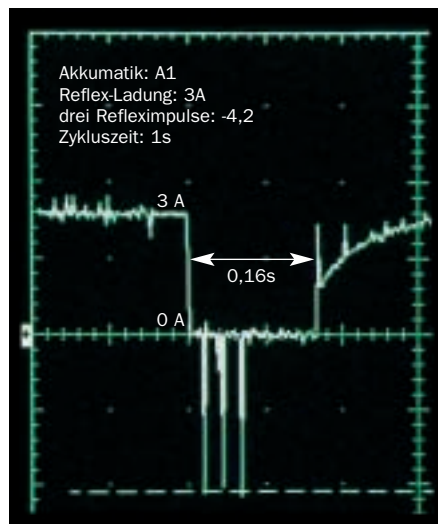
Für den Benutzer ergeben sich nun viele Möglichkeiten wie er LogView nutzen kann. Anhand der Anzeigen können sehr informative Auswertungen durchgeführt werden, wie etwa Akkuanalysen oder die visuelle Überwachung bestimmter Werte während eines Lade- oder Messvorgangs. Daneben ergibt sich nun aber auch die Möglichkeit, detaillierte Daten mit anderen Modellbauern auszutauschen. Denn auch wenn ein anderer Benutzer nicht über das entsprechende Gerät verfügt, so kann er dennoch die gespeicherten Aufzeichnungen laden und ansehen. Derzeit unterstützt die Software die

## Innenwiderstandgerechter Ladestrom einer GP3300-14-Zellen-Packs

den Ladestrom Limiter mit setzen, beispielsweise auf 2 C, oder gleich einen festen Ladestrom vorgeben. So hat man die Garantie, dass bei allen Akkus die Ladestromhöhe optimal verläuft. Zusätzlich beherrscht der Akkumatik noch die Reflex- und Impulsladung für gestresste Akkus. Als Empfehlung kann gelten: Die Reflexladung ab 1 C Ladestromhöhe und die Impulsladung unter 1 C Ladestromhöhe. Bei der Impulsladung wird der Ladestrom in Verhältnis 1:1 innerhalb von 1,2 Sekunden zu und abgeschaltet. Möchte man einen Li-Xx-Akku gezielt bis zur Lademenge von 550 mAh vor beziehungsweise entladen, der Menüpunkt Menge macht es möglich. Oder, soll der Akku bei einer bestimmten Temperatur abschalten, einfach den Sensor zusätzlich mit anschließen. Um Fehleingaben zu vermeiden, ist die Lade-/Entlademenge bei NiXx- auf das zweifache und Li-Xx-Akkus auf das einfache der Akkukapazität begrenzt. Sehr praktisch ist die Möglichkeit, dass bei den

**Bis zu fünf Minuten gut erkennbar  
das starke Rauschen. Beim Akkumatik  
keine Frühabschaltung**

Kombiprogrammen (Entladen-Laden/Formieren und Kapazitätstest) die Lade- und Entladeströme getrennt einstellbar sind. Das Besondere dabei ist, dass der Ladestrom frei wählbar ist, denn bis



80 Prozent der Kapazität wird mit dem Ladestrom, danach bis 140 Prozent mit 1/8 C weiter geladen. Es stehen bis zu neun Formierzyklen zur Verfügung. Ist der Formierzyklus auf null eingestellt wird solange formiert (maximal neun Zyklen) bis kein Kapazitätzuwachs mehr messbar ist. Die einzelnen Lade-/Entladedaten lassen sich hinterher im Display abrufen. Der Kapazitätstest durchläuft nur einen Lade-/Entladezyklus.

### Tastendruck genügt

Zu den Abschaltmethoden der NiXx-Akkus hat der Akkumatik einige Besonderheiten zu bieten. Die delta-Peak (dP) Abschaltung stellt dazu drei Plausibilitätsstufen zur Verfügung (dP-1/dP-2/dP-3). Die erste Stufe (empfindlich) reagiert nach dem ersten dP-Wert und schaltet

**Unterschiede zwischen der Reflex-  
und Impulsladung bei jeweils einer  
3-A-NiMh-6-Zellen-Ladung**

### Li-Poly-Ladung eines 4-Zellen- Kokam-3200SHD-Akkus mit 3,5 A

die Ladung ab. Die zweite Stufe nach drei und die dritte Stufe nach fünf gültigen dP-Werten, wobei jede Prüfung stromlos und nach jeweils 20 Sekunden erfolgt. Schon die „dP-2“ reagiert derart zuverlässig, dass während des gesamten Tests – sogar mit Problemakkus – keine Frühabschaltungen zu provozieren waren. Die

### Bezug

**Stefan Estner**  
Allgäuer Straße 9  
86199 Augsburg  
Telefon: 08 21/998 68 44  
Fax: 06 91/33 04 55 23 27  
E-Mail: [info@akkumatik.de](mailto:info@akkumatik.de)  
Internet: [www.akkumatik.de](http://www.akkumatik.de)  
Bezug: direkt

Abschaltung nach der Lademenge und der Temperatur wurde schon mehrfach erwähnt. Einzigartig ist die Wahl einer Gradientenabschaltung. Hier wird der NiXx-Akku als voll erkannt, wenn er wirklich voll ist und nicht erst überladen werden muss, um eine Vollerkennung zu provozieren (dP durch erhöhte Erwärmung). Diese Abschaltung hat das Lebenselixier mit dem Vorteil der Hochstromladung gepaart. Die Akkutemperatur ist bei dieser Abschaltung um etwa 10 Prozent geringer. Das erstaunliche ist aber, dass kein reproduzierbarer Kapazitätsverzicht nachweisbar war. Die Unterschiede lagen bei den Hochstromentladungen in der Messreproduzierbarkeit. Optimal ist die Gradientenabschaltung zusammen mit der Reflex-Ladung zu wählen – kein Problem, denn ein Tastendruck genügt.

## Bilanz

**Der Akkumatik zeugt deutlich, zu welchen fruchtbaren Ergebnissen die Zusammenarbeit zwischen Kunde-Konstrukteur führen kann, wenn Ideen/Wünsche, Kompetenz und Wille zusammentreffen! Das Konzept ein professionelles Lade/-Entlade-Diagnosesystem für Flugmodellbau, Schiffsmodellbau, RC-Cars zu schaffen ist aufgegangen. Der Akkumatik lädt**

Auch bei der Li-Xx-Akku Ladung hat das Besondere zur Lebensdauerverlängerung Vorrang. Sehr schonend werden zu tief entladene Zellen (< 3 V pro Zelle) mit verringertem Ladestrom aufgeweckt (konditionieren). Der Ladestrom liegt nach dem Ladestart auch nicht sofort an, er steigt stetig mit der Geschwindigkeit von etwa 1 A pro Minute bis zum Sollwert. Nicht bei der Maximalspannung, bei beispielsweise Li-Poly 4,2 Volt pro Zelle, reduziert sich der Ladestrom – nein, sondern bei etwa 4,15 Volt pro Zelle (- 1 Prozent) erreicht der Akku bei allmählich steigender Spannung und kontinuierlich reduziertem Ladestrom die 4,2 Volt pro Zelle und seine volle Ladekapazität. Die Ladung wird dabei kaum merklich verlängert wohlweislich aber die Lebensdauer der Li-Xx-Akkus nach Aussage der Industrie.



**einfach zum Experimentieren ein und man erhält ganz nebenbei absolut schonend voll geladene Akkus. Die Konzeption, wichtige Parametereinstellungen zur optimalen und persönlichen Kontrolle frei zu geben, werden auch viele begrüßen. Der Verkaufspreis ab 109,- Euro ist bei dem gebotenen Leistungsumfang als konkurrenzlos niedrig einzustufen.**

Ladegeräte Power Peak II, Spectra II, Orbit-Reihe (inklusive Pocketlader), Akkumatik, Schulze isl6/isl8/LipoCard. Weitere sollen folgen. Eine aktuelle Auflistung sowie weitere Informationen sind im Internet unter [www.logview.info](http://www.logview.info) abrufbar.



Auf der Startseite wird der serielle Port sowie das angeschlossene Gerät eingestellt. Zusätzlich werden Informationen zum Gerät und der aktuellen Aufzeichnung dargestellt.