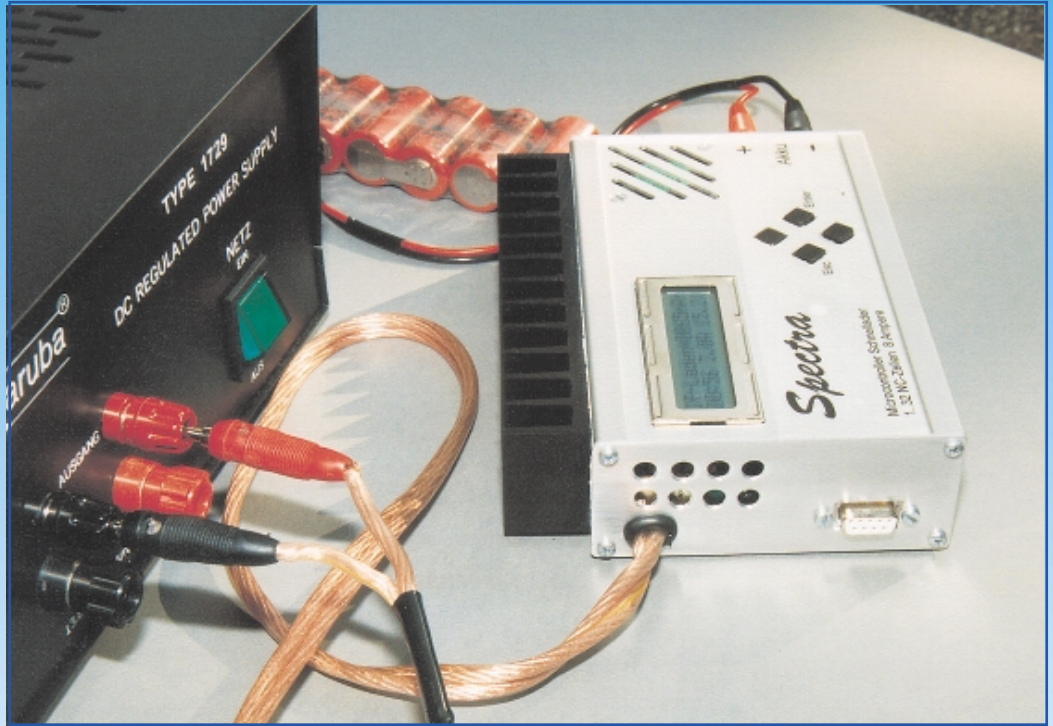


Thomas Bernhart

Ladegeräte gibt es wie Sand am Meer. Dennoch lohnt es, sich mit dem neuen Computer-Ladegerät von Ginzel zu beschäftigen. Es besticht durch seine einfache Bedienbarkeit und die hohe technische Qualität. Das Spectra ist als Bausatz oder Fertigerät erhältlich. Da für den ambitionierten Elektroflieger die Elektrotechnik keine unbekannte Materie ist, wurde die Bausatzvariante geordert.



Schillernde Persönlichkeit

Das Spectra von Ginzel

**-FMT-
TEST**



Das Spectra mit seinem robusten Metallgehäuse hat sich auch im praktischen Einsatz bestens bewährt. Eine Schutzschaltung verhindert, daß der Autoakku beim Laden leergesaugt wird. Die Rückfahrt nach Hause ist also jederzeit noch drin.

▲ Zu Hause wird das Spectra an einem leistungsstarken Netzteil betrieben. Endlich mal ein Gerät mit gut dimensionierten Anschlußkabeln. Die Löcher im Seitenteil und der eingebaute Lüfter sorgen für eine gute Kühlung der Bauelemente. Die Sub-D-Buchse ermöglicht einen schnellen Anschluß an den PC.

Erster Eindruck

Dem Bausatz liegen alle benötigten Teile einschließlich Gehäuseplatten und Schrauben bei. Die Elektronikkomponenten sind nach Gruppen sortiert – die Widerstände sogar dem Wert nach – verpackt. Besondere Beachtung verdient die Leiterplatte, die mit Lötstoplack beschichtet ist und durch ihre Qualität wie auch durch das piekfeine Layout besticht. Der Bestückungsaufdruck auf der Platinenoberseite vereinfacht den Aufbau erheblich.

Das sechzehnseitige Benutzerhandbuch ist eine gelungene Mischung aus Bedienungsanleitung und Aufbaubeschreibung und ermöglicht es dem Nutzer, alle Fähigkeiten des Gerätes auszuschöpfen. Auch wird die interne Funktion so erklärt, daß weder der Elektronikfreak noch der Unbedarfte sich genötigt sehen, diese Seiten

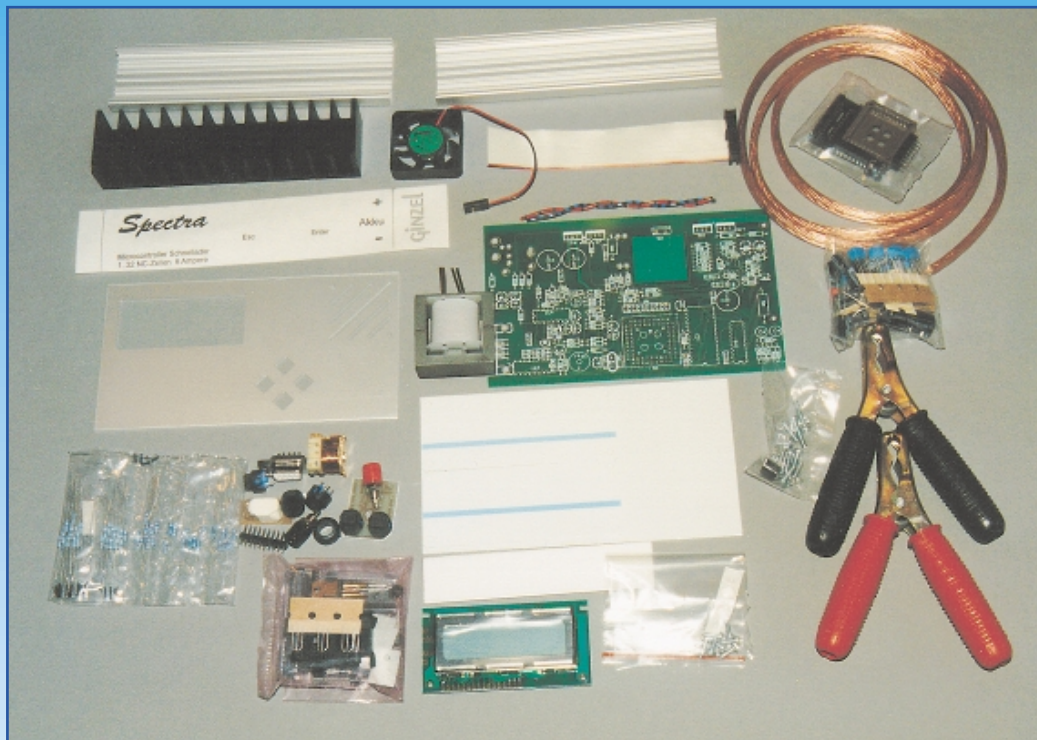
zu überblättern. Skizzen und Bau-stufenfotos runden das Handbuch ab. Ein Wermutstropfen: Die Bemaßung des Gehäusebauplans vom „Seitenteil links“ ist ungenau und unvollständig angegeben.

Zusammenbau des Geräts

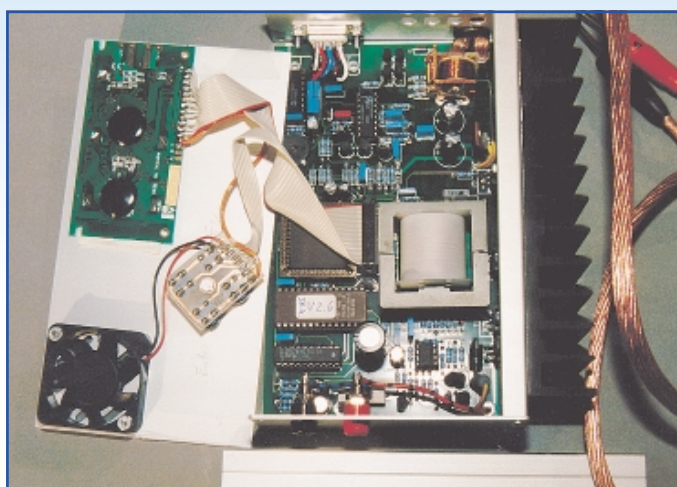
Nach intensivem Studium der Anleitung kann mit dem Zusammenbau des Laders begonnen werden. Wer das Bohren und Feilen der Frontplatte vermeiden möchte, erhält gegen einen Aufpreis von 15,- DM ein fertiges, CNC-gefrästes Exemplar. Ideal wäre es, wenn sämtliche Gehäuseteile vorgefertigt wären und gleich zum Lieferumfang gehören würden; schließlich trägt das Gehäuse wesentlich zum Aussehen des Ladegerätes bei.

Das Herz der Schaltung ist der Siemens-Controller, ein 8-Bit-Mikroprozessor mit 12 MHz Taktfrequenz. Die Software steckt in einem EPROM und ermöglicht bei Bedarf ein einfaches Programm-Update durch Austauschen des ICs.

Hält man sich an die Anleitung, ist der Zusammenbau unproblematisch und innerhalb von zehn Stunden zu bewerkstelligen. Die Bestückung der Platine erfolgt in fünf Teilschritten, wobei der durchdachte Aufbau die Überprüfung der einzelnen Stufen ermöglicht und eine eventuelle Fehlersuche vereinfacht. Bereits nach Abschluß des zweiten Bauabschnitts – der Prozessoreinheit – wird dem Ladegerät das erste Lebenszeichen entlockt. Den Abschluß bildet die Montage der neunpoligen Sub-D-Buchse, über



▲ Aus diesen Komponenten wird das Spectra zusammengebaut. Der Bauplatz selbst ist komplett und besteht durch den hohen technischen Standard. Die CNC-gefräste Frontplatte ist gegen Aufpreis erhältlich.



▲ Der fertige Aufbau. Herzstück des Ladegerätes ist ein Mikrocomputer, dessen Programmierung ein EPROM übernimmt. Das Flachbandkabel verbindet die Hauptplatine mit der LCD-Anzeige und dem Tastenfeld auf der Frontplatte.

die eine Datenverbindung zum PC hergestellt werden kann, und der Anschlußkabel. Diese sind mit einem Querschnitt von 4 mm² gut dimensioniert.

Das Spectra bekennt Farbe

Neugierig wird das Spectra einem mehrmonatigen Test unterzogen. Um einen möglichst objektiven Eindruck zu erhalten, wird auf dem Flugplatz das Ladegerät durch die Fliegerkammeraden umfassend begutachtet und so mancher „Fremd“-Akku geladen. Um es gleich vorwegzunehmen: Das Spectra ist O.K.!

Wird der Microlader an die Batterie angeschlossen, erscheinen auf dem zweizeiligen LCD-Display die Softwareversion, die Eingangsspannung und das Ladeverfahren. Obwohl beim Display der Kontrast voreingestellt ist, sind sämtliche Daten auch bei hellem Sonnenlicht gut ablesbar. Und für Nachtschwärmer gibt es das Display auch mit Hintergrundbeleuchtung.

Programmvelfalt

Sämtliche Ladeprogramme werden vom Prozessor automatisch gesteuert und überwacht. Standardprogramm zum Schnellladen

Programmdaten im Überblick (Softwareversion 3.0)

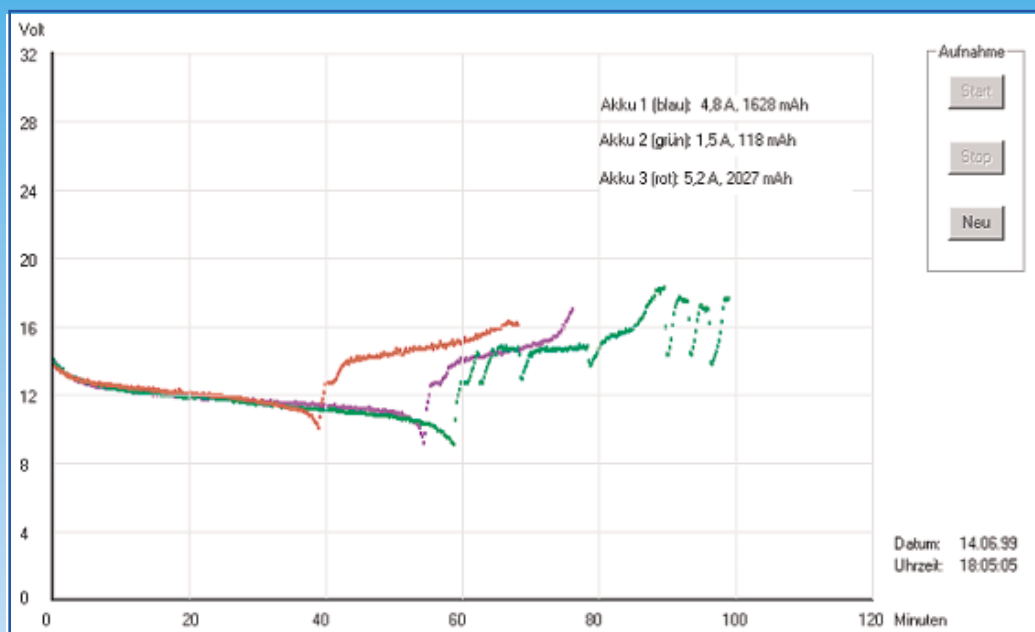
Programm	Zellenzahl	Ladestrom automatisch	Ladestrom manuell	Abschaltung
Delta-Peak-Laden	1 bis 32	0,7 bis 5 A	0,1 bis 8 A 150 Watt max.	Delta-Peak, Zeitbegrenzung 90 Minuten
Reflex-Laden	1 bis 32	0,7 bis 5 A	0,1 bis 6 A, 100 Watt max.	Delta-Peak, Zeitbegrenzung 90 Minuten
Senderakku-Laden	1 bis 8	1 A	entfällt	Delta-Peak, Zeitbegrenzung 90 Minuten
Bleiakku-Laden	2 V, 6 V, 12 V, 18 V, 24 V	2 A, 4 A	0,5 bis 6 A	bei 2,4 V Zellenspannung, Zeitbegrenzung 14 Stunden
Formieren	1 bis 32	0,2 A	0,02 bis 0,8 A	Zeitbegrenzung 14 Stunden
Entladen	1 bis 16	bis 3 A	0,2 bis 3 A, 25 Watt max.	bei 0,9 V Zellenspannung
Entladen und Formieren	1 bis 16	siehe Einzelprogramm		
Entladen und Delta-Peak-Laden	1 bis 16	siehe Einzelprogramm		

von Akkus ist das „Delta-Peak-Laden“. Die Akkuspannung wird mit einem Delta-Peak-Sensor (TEA 1100) überwacht, der bei einem einprozentigen Spannungsrückgang – dies entspricht einem Rückgang von 1,5 mV pro Zelle – die Abschaltung auslöst. Eine Zeitbegrenzung von 90 Minuten bietet zusätzliche Sicherheit.

Im Automatikmodus wird der jeweils optimale Ladestrom ermittelt und selbständig eingestellt. Mit den „Esc“- und „Enter“-Tasten besteht jederzeit die Möglichkeit, den Ladestrom manuell auf maximal 8 A einzustellen.

Beim „Reflex-Laden“ wird zusätzlich ein Entladepuls erzeugt, der dem gefährdeten Memory-Effekt bei NiCd-Akkus entgegenwirken soll. Sonst verhält sich das Programm wie das „Delta-Peak-Laden“, nur ist die maximale Ladeleistung aufgrund des Entladepulses niedriger und der Strom auf 6 A begrenzt.

Eine Besonderheit stellt das Programm „Senderakku-Laden“ dar. Hier entfällt die direkte Spannungsmessung des angeschlossenen Akkus. So können



SpectraView erlaubt die gleichzeitige Darstellung von bis zu drei Spannungskurven. Akku 1 und Akku 2 sind rote Sanyo mit 1.700 mAh, die entladen und im Delta-Peak-Verfahren geladen wurden. Akku 2 ist defekt, wird bereits bei 3 A Ladestrom hochohmig und schaltet ab. Der Ladevorgang wurde manuell fortgesetzt. Der Akku ist für den Flugbetrieb nicht mehr geeignet. Bei Akku 3 handelt es sich um Sanyo-Zellen mit 2.000 mAh. Sie sind neu und haben ihre volle Leistungsfähigkeit noch nicht erreicht, was an der Entladekurve sichtbar wird.

auch Senderakkus geladen werden, denen eine Schutzdiode vorgeschaltet ist. Die Abschaltung erfolgt auch hier – eine trickreiche Spannungsmessung macht's möglich – mit der Delta-Peak-Erkennung. Der Lade-

strom ist auf 1 A fest eingestellt und kann auch manuell nicht verändert werden, da die in den Sendern üblicherweise eingebauten 1-A-Sicherungen einen höheren Ladestrom nicht zulassen würden. Auch dient dieses

Programm zum Auffrischen von tiefentladenen Akkus (0 V!).

Im Modus „Bleiakku-Laden“ können Bleiakkus bis 24 V geladen werden. Bis zu einer Ladeschlussspannung von 2,4 V pro Zelle bleibt der Ladestrom konstant und wird dann vom Prozessor so heruntergeregt, daß diese kritische Spannung nicht überschritten wird. Eine Überwachung der Ladeschlussspannung ist im manuellen Modus nicht vorgesehen. Warum eigentlich nicht?

Das „Formieren“ ermöglicht das langsame Laden von NiCd-Akkus über die Dauer von 14 Stunden. Gemeinsam mit dem Entlademodus ermöglicht der Programmpunkt „Entladen + Formieren“ eine wirkungsvolle Akkupflege. Um einen neuen Akku auf Höchstleistung in der Stromspeicherung vorzubereiten, sind meist mehrere Zyklen notwendig. Manuell kann eine Zyklenzahl von 1 bis 9 vorgegeben werden. Elegant ist die Möglichkeit, den Akku auf maximale Kapazität zu formieren. Im Auto-Modus werden so viele Zyklen durchlaufen, bis die gemessene Akkukapazität nicht mehr zunimmt.



Die Bedienung über die vier Tasten ist kinderleicht. Trotz fest eingestelltem Kontrast kann man das zweizeilige LCD-Display auch bei extremen Lichtverhältnissen gut ablesen.

Eine tolle Gelegenheit, die wertvollen Stromspeicher schonend zu optimieren.

Von Interesse ist auch die Kombination „Entladen + Delta-Peak-Laden“, die die beiden Programmpunkte miteinander verbindet. Meiner Ansicht nach sollte die Software noch um die Option „Entladen + Reflex-Laden“ erweitert werden. Zwar lassen sich beide Programmpunkte manuell nacheinander einstellen, die gewünschte Möglichkeit würde aber den Bedienkomfort weiter erhöhen.

Akkus kennenlernen mit dem PC

Gegen einen Aufpreis von 28,- DM erhält man von Ginzel die Auswertungssoftware „Spectra-View“ samt Verbindungskabel. Die erforderliche Schnittstelle ist im Spectra ja bereits integriert. Mit diesem Programm können die Lade- und Entladekurven auf einem PC graphisch dargestellt werden.

Die Installation der Software erfolgt problemlos mit dem Setup-Programm. Leider lassen sich die notwendigen Einstellungen nicht abspeichern und müssen bei jedem Programmaufruf neu gewählt werden.

Eskönnen drei Spannungskurven gleichzeitig mit unterschiedlichen Farben dargestellt werden.

Bedauerlicherweise ist es sehr umständlich, Kommentare zu den Ladekurven zu erstellen, und sie können auch nicht in einer Datei abgespeichert werden. Die aufgenommenen Kurven lassen sich qualitativ gut, quantitativ aber nur unzureichend auswerten, da die Skalierung von Spannung bzw. Zeit zu grob ist.

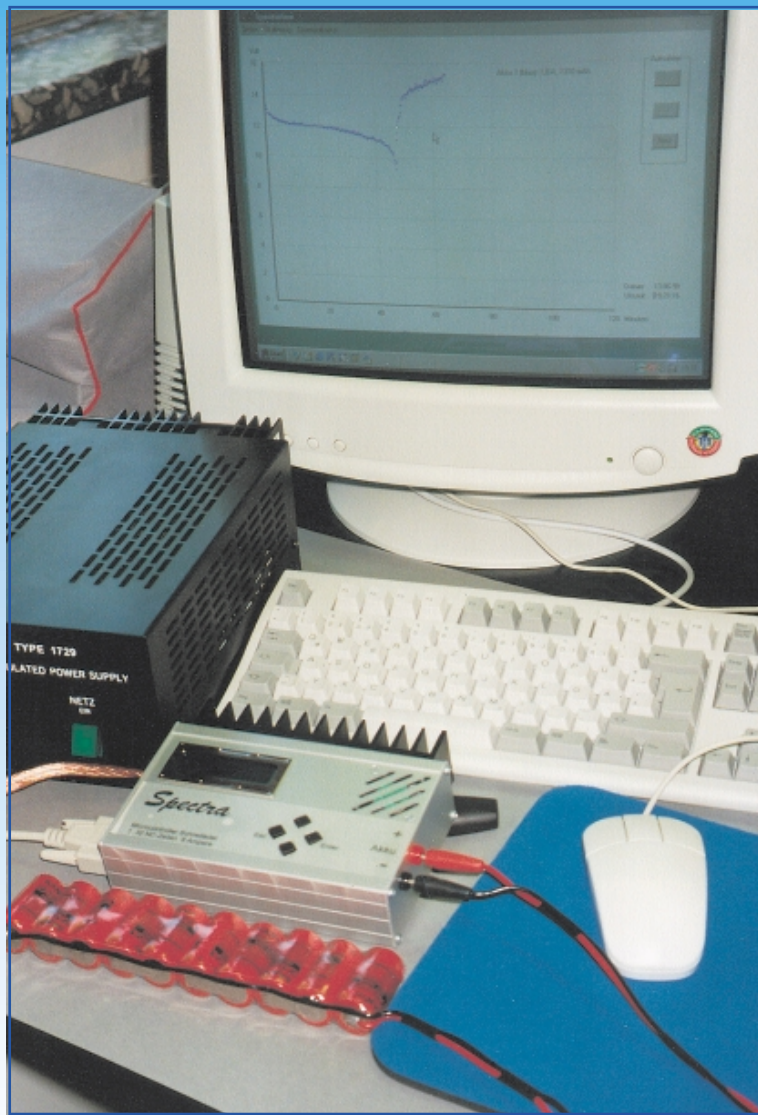
Außerdem sollte optional neben dem Spannungsverlauf auch die Stromkurve dargestellt werden können. Schließlich läßt die Kombination von Spannung und Strom gewisse Rückschlüsse auf den Innenwiderstand und somit auf die Qualität des gemessenen Akkus zu.

Individualität wird großgeschrieben

Erfreulicherweise ist Herr Ginzel gegenüber den Wünschen seiner Kunden aufgeschlossen, berücksichtigt sinnvolle Änderungen in den folgenden Softwareversionen und steht für Problemlösungen zur Verfügung.

Innerhalb des ersten Jahres ist ein Software-Update kostenlos, vorausgesetzt, man schickt das EPROM mit der alten Version zurück und übernimmt die Portokosten.

Für Individualisten kann das Spectra auch auf die jeweiligen Bedürfnisse angepaßt werden. So wurde eine Spectra-Version spe-



▲ Mit Hilfe der Auswertungssoftware SpectraView läßt sich die Spannungskurve der Akkus aufnehmen und auswerten – ein sinnvolles Zubehör, um die Leistungsfähigkeit der Stromspeicher besser einschätzen zu können.

Gesamtbewertung

- Sehr gut:
- einfache Bedienung und Funktionalität
 - technische Qualität und Ausstattung
 - leistungsfähige und zukunftsorientierte Hardware
 - einfaches Software-Update
 - Hardware der PC-Schnittstelle bereits auf der Platine realisiert
 - Kundenservice und individuelle Ausstattungsmöglichkeit
- Gut:
- Handbuch
 - Preis Fertigbausatz
- Defizite:
- Preis Bausatzvariante im Vergleich zum Fertiggerät
 - Programm „Entladen + Reflex-Laden“ fehlt
 - keine microcomputerunterstützte Überwachung der Ladeschlußspannung beim manuellen Laden von Bleiakkus
 - Analyseprogramm SpectraView

Preise (Stand Juli 1999)

Bausatz: 320,- DM

Fertiggerät: 398,- DM

Vertrieb: Dipl. Ing. Horst-Rüdiger Ginzel, Espenstraße 53, D-41470 Neuss, Tel.: (0 21 37) 6 04 81, Internet: <http://home.t-online.de/home/ruediger.ginzel>

ziell für Slow-Flyer entwickelt, in der die Möglichkeit geschaffen wurde, den Ladestrom zusätzlich zu begrenzen.

Mein Fazit

Das Einkanal-Computer-Ladegerät Spectra vereint hohe Ladeleistung mit den Möglichkeiten eines Mikrocomputers. Einfache Bedienung, sichere Funktion und vielfältige Einsatzmöglichkeiten zeichnen das Gerät ebenso aus wie die schonende Behandlung der Akkus. Der verwendete Mikroprozessor in Kombination mit einem leistungsfähigen Wandler erlaubt das Laden und Pflegen von NiCd- und

NiMH-Akkus mit 1–32 Zellen sowie Bleiakkus bis 24 V.

Die angebotenen Lade- und Entladedaten bieten eine Fülle von Varianten sowohl für den Betrieb auf den Flugfeld als auch zur Akkupflege zu Hause am Netzteil. Ergänzungen in der Software von Spectra und SpectraView würden das positive Gesamtbild noch steigern.

Das Preis/Leistungs-Verhältnis des Fertiggerätes ist gut, der Preis für den Bausatz erscheint mir jedoch zu hoch. Schließlich kommt in den meisten Fällen noch die CNC-Bearbeitung der Frontplatte dazu. Überzeugt haben mich Kundenfreundlichkeit und Service.