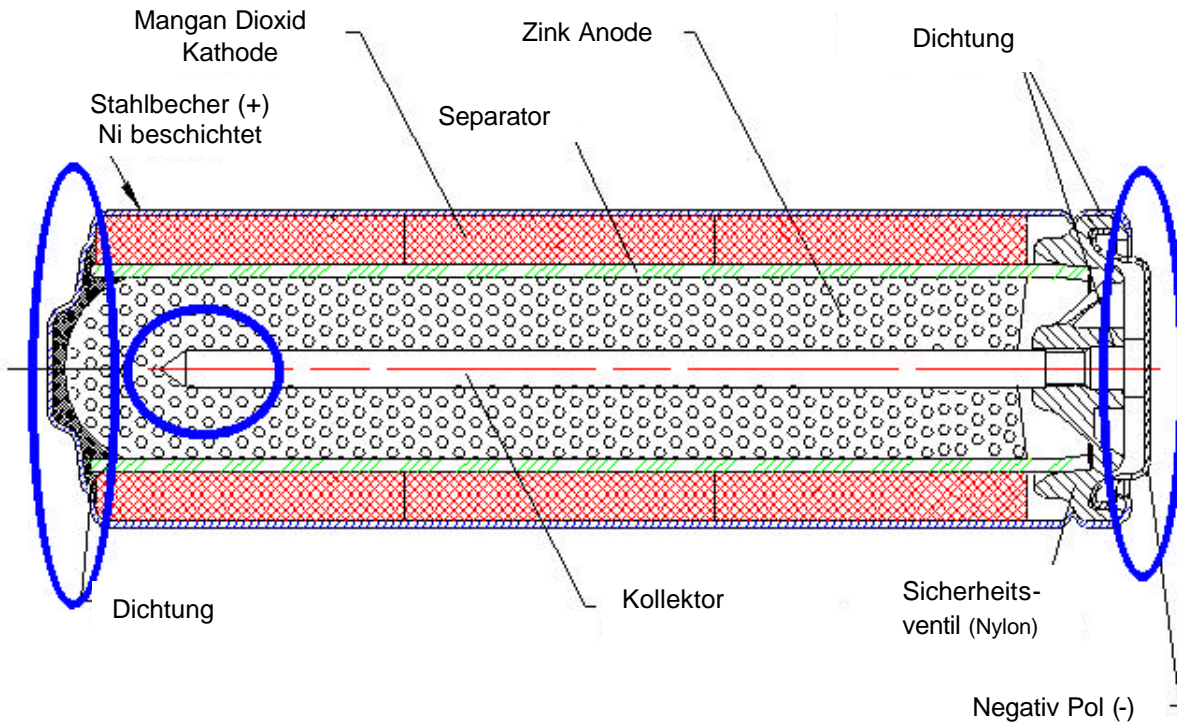


Der Aufbau der neuen AccuCell Batterien




Was ist AccuCell ?

AccuCell ist ein Alkali-Mangan-Batterie-System welches ein Wiederaufladen ermöglicht, ohne dabei die Vorteile einer Primärzelle (Einwegbatterie) einzubüßen. Die ersten derartigen Batterien wurden im Jahre 1993 entwickelt. Ständige Weiterentwicklungen unserer eigenen Forschungs- und Entwicklungslabors und die enorme Anzahl der in Deutschland und Europa verkauften Produkte, beweisen den hohen Qualitätsstandart und die Zuverlässigkeit der AccuCell Erzeugnisse.

Welches sind die technischen Vorteile und Eigenschaften von AccuCell ?

AccuCell hat deutlich höhere Kapazitäten als vergleichbare Nickel-Cadmium Akkus gleicher Grösse bei äußerst geringem Schadstoffgehalt. AccuCell kann Primärzellen in nahezu allen Anwendungsfällen ersetzen. Da die Zellen eine sehr geringe Selbstentladungsrate (0,2 % / Monat) besitzen und keinerlei Memory-Effekte auftreten, können sie besonders für Anwendungen wie z.B. Uhren, Datenspeicher, Kommunikationsmittel, Fernbedienungen etc. eingesetzt werden. Die Spannung von echten 1.5V stellt einen erheblichen Vorteil beim Einsatz in Kameras, Note-books, elektronischen Terminplanern, Spielkonsolen und vielen anderen high-tech Geräten dar. Die Verwendung von AccuCell-Ladegeräten ist zur Erhaltung der Zellenqualität äußerst wichtig ebenso wie die Vermeidung von Tief-oder Komplettentladungen (Entladeschlußspannung: 0,9V).

Der AccuCell System – Vergleich:

	Alkaline (Einweg-Batterie)	Zink-Carbon (Einweg-Batterie)	NiMh	NiCd	
Spannung	1,5 V	1,5V	1,2V	1,2V	1,5V
Selbstentladungsrate (bei 21°C)	ca. 0,2 %	ca. 0,4 %	ca. 25 %	ca. 20 %	ca. 0,2 %
Lagerfähigkeit	5 Jahre	2 Jahre	-	-	5 Jahre
Bei Lieferung sofort einsatzfähig, da bereits geladen	JA	JA	Sollte vor der Anwendung geladen werden	Sollte vor der Anwendung geladen werden	JA
Umweltbelastung	Hoch	Hoch	Mittel	Hoch	Sehr gering
Ladezyklen	1 (Einweg)	1 (Einweg)	50-500+	50-500+	50-500+
Memory-Effect	-	-	Ja, gering	Ja	Nein
Solaranwendungen	Nicht geeignet	Nicht geeignet	Nicht gut geeignet	Nicht gut geeignet	Sehr gut geeignet
Anwendungen:	Geräte mit geringer bis mittlerer Stromaufnahme	Geräte mit geringer bis mittlerer Stromaufnahme	Geräte mit mittlerer bis hoher Stromaufnahme	Geräte mit mittlerer bis hoher Stromaufnahme	Geräte mit geringer bis mittlerer Stromaufnahme
Startkapazitäten:					
Micro / AAA	900	200	480	250	750
Mignon / AA	2200	500	1200	800	1800
Baby / C	5000	1500	2500	2200	4000
Mono / D	12000	3000	5000	4000	8000
Kapazität bezogen auf NiCd (Kapazität in Ah)	-	-	ca. 1.5 (1.0)	ca. 1.0 (0.6)	ca. 2.6 (1.7)
Gewicht:					
AAA	-	-	-	-	11,2g
AA	-	-	-	-	22,0g
C	-	-	-	-	68,0g
D	-	-	-	-	123,0g

Typische Anwendungen:

- Batteriebetriebene Radios, Kassetten-, CD-Geräte
- Notebook Computer
- Schnurlos Telefone (nur mit AccuCell / RAM Ladetechnik)
- Kameras und Blitzgeräte mittlerer Leistung
- Taschenlampen und netzunabhängige Beleuchtungen
- Elektronische Spiele z.B. GameBoy, Lerncomputer
- Taschenrechner ,Terminplaner u.ä.
- Notbeleuchtungen, Notstromversorgungen
- Elektronische Kommunikationsgeräte, PalmTops, Pager...u.ä.
- Fernbedienungen, Uhren
- Spannungs- / Strompufferung elektronischer Schaltkreise

Die Vorteile des AccuCell-Systems

AccuCell Batterien liefern echte 1,5 Volt Alkaline Power

AccuCell Batterien verlassen das Werk vollständig geladen und können danach bis zu fünf Jahren gelagert werden. Die meisten anderen Systeme müssen vor dem Gebrauch erst ausgiebig aufgeladen werden und können daher nicht sofort zum Einsatz kommen.

AccuCell Batterien haben eine sehr geringe Selbstentladung, selbst noch bei hohen Temperaturen, NiCd-Akkus dagegen verlieren ihre Ladung bei hohen Temperaturen innerhalb weniger Tage.

AccuCell Batterien können auch bei extrem hohen Temperaturen geladen werden. Daher sind die AccuCell-Batterien auch ideal für die Solarladung geeignet.

AccuCell Batterien besitzen keinen Memory-Effekt und können jederzeit ohne vorherige Entladung nachgeladen werden, je früher desto besser.

AccuCell Batterien können, auf Grund der höheren Kapazitäten in vielen Anwendungen eine längere Betriebszeit gewährleisten.

AccuCell Batterien sind schadstoffreduziert und daher umweltschonend.

AccuCell Batteriestatus-Warnungen können dank der natürlichen Entladecharakteristik einfach und preiswert realisiert werden.

Technische Daten:

System: aufladbare Zink-Alkali-Mangan-Dioxid
Nominal Spannung: 1,5 Volt
Maximaler Entladestrom: bis zu 1,0 Ampere (abhängig von der Zellengröße)
Temperaturbereich: -10°C bis 70°C
Selbstentladungsrate: 0,2% pro Monat (20°C)

Chemische Formel (Reaktion)

Kathode (Mangan-Dioxid) : $MnO_2 + H_2O + e^- \rightleftharpoons MnOOH + OH^-$
Anode (Zink-Pulver) : $Zn + 2OH^- \rightleftharpoons ZnO + H_2O + 2e^-$
Gesamtreaktion : $Zn + 2MnO_2 + H_2O \rightleftharpoons ZnO + 2MnOOH$

AccuCell Leistungsmerkmale (Erste Entladung)

Um zu gewährleisten, daß AccuCell während des Ladevorgangs zuverlässig arbeitet, mußte die Konstruktion gegenüber der herkömmlichen Einweg Alkaline Zelle, zwangsläufig geändert werden. Dennoch entspricht die Leistung der AccuCell während des ersten Entladevorgangs, etwa 80% der Leistung der Einweg Alkaline Zelle.

Entladekurven

AccuCell Batterien besitzen eine fallende Entladekurve, bei allen entnommenen Strömen, wie in den Abbildungen 1a und 1b zu sehen ist. Somit ist eine Warnung zur Aufladung der Zellen gegeben, d.h. der Verbraucher zeigt zunehmend Schwächen in der Leistung. Sie bietet aber auch die Möglichkeit eine einfache Tiefentlade-Warnung zu verwirklichen. Der Zusammenhang zwischen Entladeschlußspannung und der daraus resultierender höheren Leistung, bei der ersten Entladung, wird ebenfalls in Abb. 1a und 1b deutlich. Die Wahl der Entladeschlußspannung bestimmt die Höhe der entnommenen Leistung, d.h. je tiefer die Spannung gewählt wird desto tiefer werden die Zellen entladen. Wir empfehlen eine Entladeschlußspannung von nicht kleiner als 0,9Volt pro Zelle.

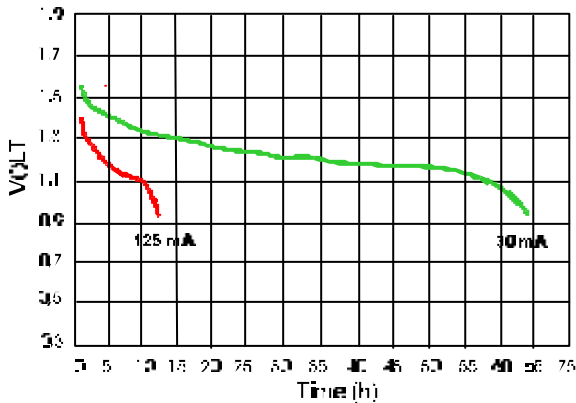


Abb. 1a : Entladekurven der AccuCell AA Zelle mit niederem und mittlerem Entladestrom

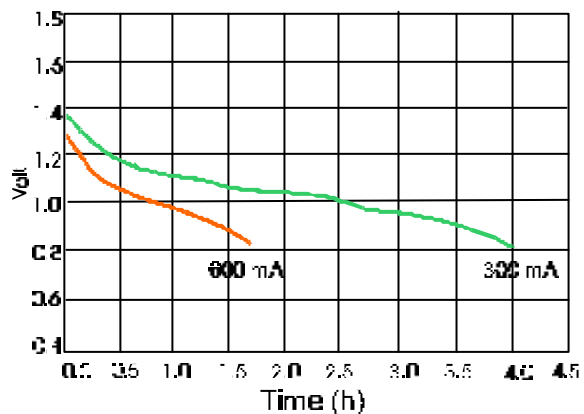


Abb. 1b : Entladekurve der AccuCell AA Zelle bei mittlerem und hohem Entladestrom

Entladestrom und Kapazität

Die Kapazität (Ah) von AccuCell Zellen wird um so höher, je niedriger der entnommene Strom ist, siehe Abb.2 . Es gilt daher: je niedriger der entnommene Strom, desto höher ist die abgegebene Leistung. In Abb. 2 sind lediglich die Werte bis zur 0.9 Volt Entladeschlußspannung berücksichtigt.

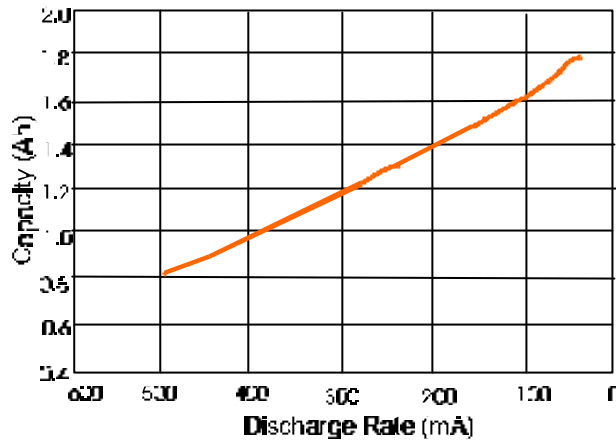


Abb. 2: AccuCell AA Zelle, Kapazität als Funktion des Entladestroms.

Kapazitätsabnahme in Abhängigkeit der Zyklenanzahl (starke Belastung)

In Abb.3 wurden AccuCell 'AA' Zellen wiederholt bis zu 0.9 Volt, mit einem Strom von 125 mA, entladen und danach geladen. Die Kapazität sowie die Entladezeit der AccuCell Zellen wird dabei um so kleiner, je größer die Zyklenanzahl (Entladen/Laden) steigt. Weiterhin ist die zu entnehmende Leistung von der Wahl der Entladeschlußspannung abhängig. Bei derartigen Entladezyklen, entspricht die kumulierte Leistung von AccuCell Batterien bereits nach 25 Zyklen der Leistung von 8 bis 10 Alkali-Einweg-Batterien.

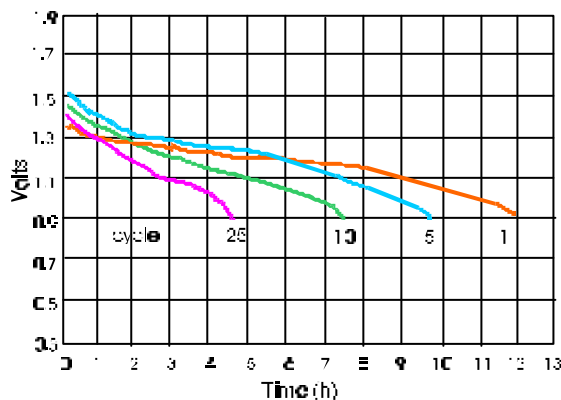


Abb.3: AccuCell AA: Spannungs-Kennlinien bei einer Stromentnahme von 125mA.

Zyklenanzahl bei flachen Entladezyklen

Abb.4 zeigt die Änderung der Entladeschlußspannung einer AccuCell AA Zelle in Abhängigkeit der entnommenen Leistung. Es wurden ein Drittel der Startkapazität pro Tag entnommen (125mA über 4h/Tag).

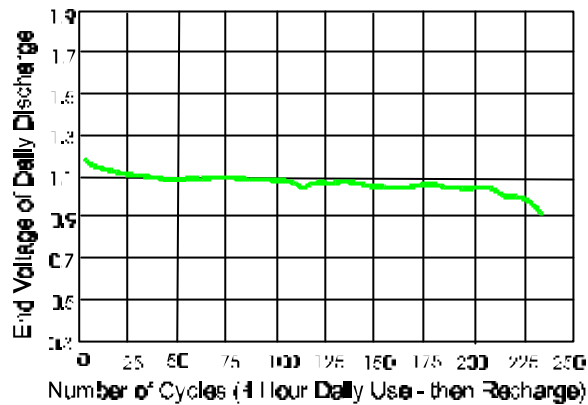


Abb.4: Lebenszyklus der AccuCell 'AA' Zelle bei täglich vierstündiger Belastung mit 125mA. (z.B.: Kassetten-Rekorder)

Auswirkung der Entladetiefe

Die Auswirkung der Entladetiefe bei flachen Entladezyklen wird in Abb.5 dargestellt. Je geringer die Entladetiefe (als Kapazität dargestellt), desto größer wird die Anzahl der Zyklen und der kumulierten Kapazität. Der Kurvenverlauf wurde mit einem Entladestrom von 125 mA bei der AccuCell AA Zelle aufgenommen (0,9 Volt Entladeschlußspannung).

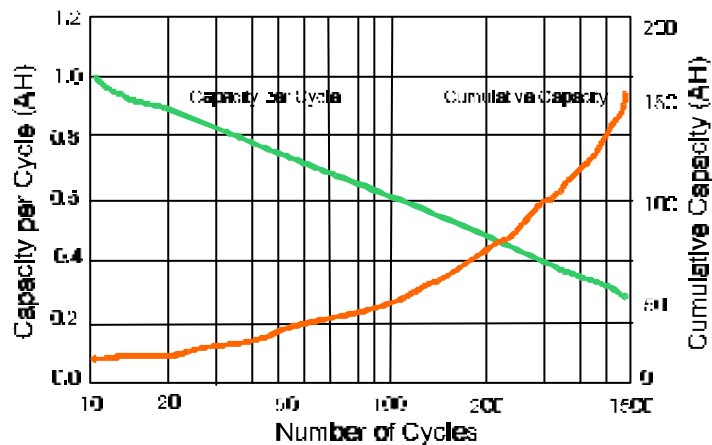


Abb.5: Die Leistung der AccuCell AA Zelle als Funktion der Entladetiefe auf Zyklenanzahl bezogen; z.B. stehen nach 30 Zyklen 0,83 Ah zur Verfügung. Nach jeder Entladung wurde geladen.

Temperaturbereich

Abb.6 zeigt daß bei tiefen Temperaturen bis zu -20°C AccuCell Zellen arbeiten, jedoch mit verminderter Leistung. Diese Verminderung wirkt sich bei mittleren und hohen Strombelastungen stärker aus, als bei niedrigen. Bei höheren Temperaturen bis 50°C bleibt die Leistung unverändert, wohingegen die Leistung bei mittleren und hohen Strömen ansteigt.

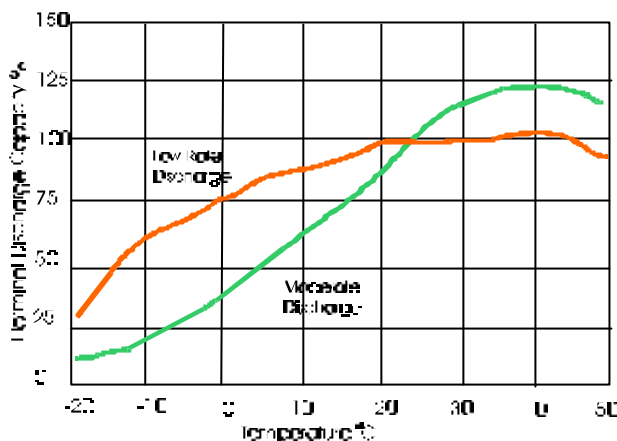


Abb.6: Temperature Auswirkungen auf die Kapazität der AccuCell Zellen

AccuCell Ladetechniken

AccuCell Zellen können mit Konstantspannungs- und Puls-Ladegeräten aufgeladen werden. Beide Methoden begrenzen den Ladevorgang der Zellen bei 1,65 Volt, ($\pm 0,05\text{ V}$). Durch diese spannungsgeregelten Ladetechniken, ist eine Überladung der AccuCell Zellen ausgeschlossen. Daher können die Zellen auch über längere Zeit im Ladegerät verbleiben ohne die Leistung zu beeinflussen.

Konstantspannungs Ladeverfahren

Dieses Ladeverfahren ist die meist angewandte Methode um AccuCell Zellen zu laden, da lediglich preiswerte Bauteile benötigt werden, um eine wirksame Spannungsbegrenzung zu erzielen. Die entsprechenden Kurven sind in Abb.7 dargestellt. Eine konstante Spannung von 1,65 V ($\pm 0,05\text{ V}$) liegt über den Ladekontakten des Ladegeräts an. Wird eine entladene Zelle in den Ladeschacht gelegt, fällt die Ladespannung ab und der maximale Ladestrom liegt an der Last an. Während des Ladevorgangs, verringert sich der Ladestrom ständig und die Zellenspannung steigt gegen 1,65 V ($\pm 0,05\text{ V}$). Die Ladezeiten bewegen sich zwischen 8-16 h bei stark entladenen 'AA' Zellen. Die tatsächliche Ladezeit hängt von der Größe und Anzahl, Ladestrom und dem Zustand der Zellen ab.

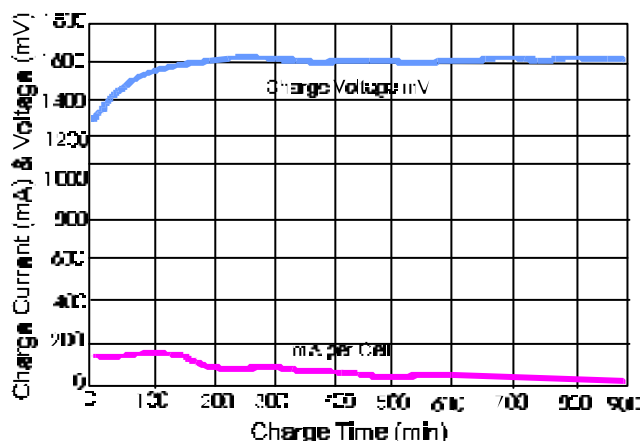


Abb.7: Typische Ladekurven bei Konstantspannungs-Ladeverfahren für 1,65 V (AccuCell 'AA' Zelle)

Puls-Ladeverfahren

Dieses Verfahren bietet eine schnelle Methode zur Ladung von AccuCell Batterien, jedoch wird dazu ein relativ kostspieliger Laderegler-Chip benötigt. Hohe Spannungs-Pulse, die üblicherweise die maximal zulässige Zellenspannung von 1,7 V übersteigen, werden für sehr kurze Perioden (typ. Millisekunden) an die Zellen angelegt. Sind die Zellen stark entladen, wird die maximale Anzahl von Pulsen pro Zeiteinheit erzeugt. Die tatsächliche Zellenspannung (RFV, resistance free voltage), wird zwischen den Pulsintervallen gemessen. Beim Erreichen der vollen Ladung werden die Pulsraten gegen Null geregelt. Im Idealfall, sollte eine voll geladene Zelle ihre Spannung (RFV) konstant halten. In der Praxis sinkt die Zellenspannung jedoch leicht ab und der Laderegler generiert fortlaufend entsprechende 1,7 V Pulse und hält somit die Spannung konstant.

Abb.8 zeigt die typische Kurven eines Mikroprozessor geregelten Puls-Ladegeräts. Die Ladezeiten reichen von 2 - 8 h, bei stark entladene 'AA' Zellen. Auch hier ist die tatsächliche Ladezeit von der Größe und Anzahl, dem Ladestrom und dem Zustand der Zellen abhängig.

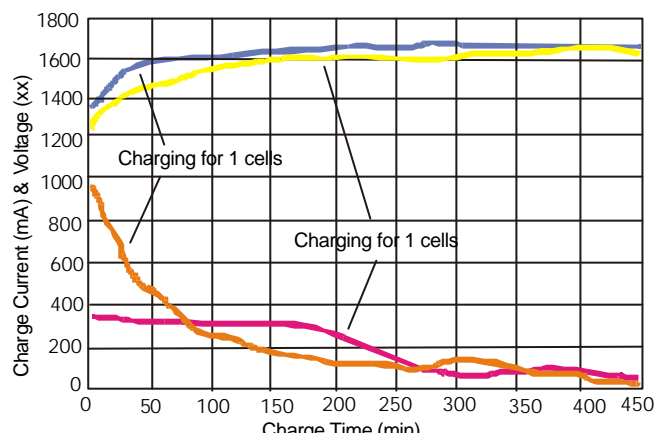


Fig. 8 : Typische Puls-Ladekurven von AccuCell 'AA' Zellen in 4-fach Puls-Ladegerät.

Parallele und Serielle Ladung

AccuCell Batterien können seriell, parallel und in Kombination beider Schaltungen geladen werden. Ob die Zellen seriell oder parallel geladen werden sollen und wo die entsprechende Elektronik platziert wird, wird von der Art, der Konstruktion und den elektrischen Vorgaben der Anwendung bestimmt.

Parallele Ladung ist üblich, wenn eine gewisse Anzahl von Einzelzellen geladen werden sollen. Mit steigender Anzahl der Zellen, muß die Schaltung leistungstärker und damit teurer werden. AccuCell hat verschiedene netzabhängige sowie solar betriebene Ladeschaltungen entwickelt. Spezielle Schaltungen und Kundenentwicklungen können schnellstens realisiert werden.

Werden höhere Spannungen als 1,5 Volt gefordert, werden bei vielen OEM Anwendungen AccuCell Batterien in Serie geschaltet um die gewünschte Spannung zu erreichen. Derartig seriell verschaltete Zellen, werden häufig in reinen batteriebetriebenen Anwendungen eingesetzt und darauf speziell abgestimmt. Sie werden allgemein als Batteriepack bezeichnet. Die Lade- und Entlade-Kennlinien derartig seriell verschalteter Zellen, werden dabei durch spezielle, eigens angepaßte Schaltungen gewährleistet. Diese Schaltungen müssen bestimmten Anforderungen genügen und sind bei AccuCell-Deutschland in vielfältigen Varianten entwickelt worden und zu erfragen. Gerne bearbeiten wir auch Ihre diesbezügliche kundenspezifische Anfrage.