Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 43 (1970)

Heft: 10

Artikel: Moderne Batterien [Fortsetzung]

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-564307

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Moderne Batterien

Fortsetzung von Nr. 9

Für Starterbatterien und teilweise für Traktionsbatterien werden Gitterplatten verwendet, die aus einer Legierung von 5–10 % Antimon und doppelt raffiniertem Weichblei mit mindestens 99,98 % Reinheit bestehen. Auf hohe Reinheit kommt es an. Die bei Überladung bisher entstehende erhöhte Korrosionsneigung konnte durch neue Mehrmetalllegierungen wesentlich reduziert werden. In solchen finden Zusätze von Silber, Kobald, Arsen, Tellur und Arsen Anwendung.

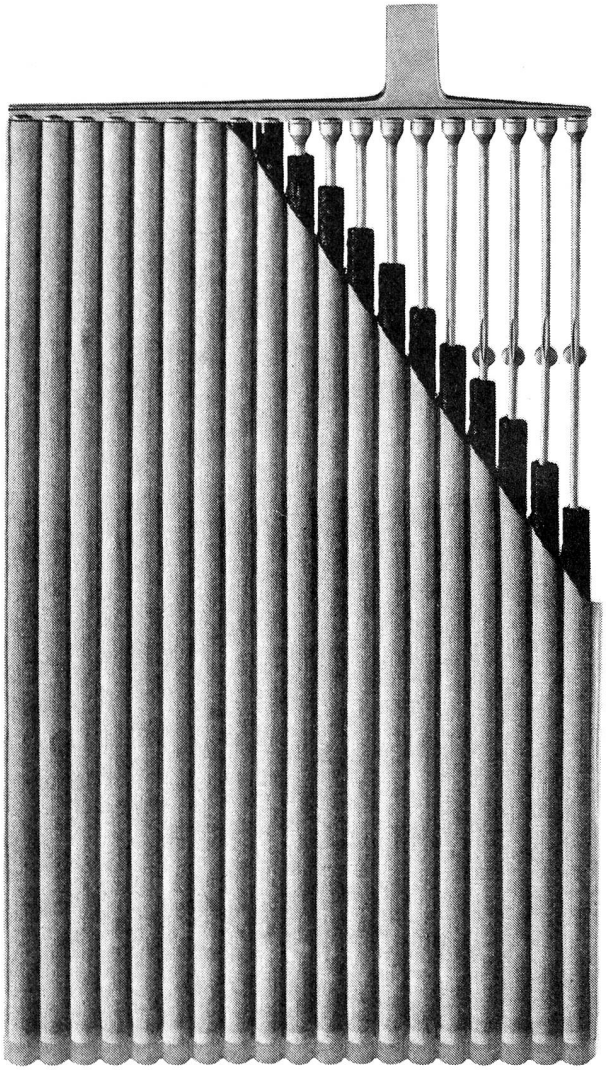

Fig. 2 Schnitt durch eine +Röhrchenplatte Dynac. In den +Platten ist das aktive Material in Röhrchen aus Kunststoffasern eingeschlossen (Leclanché).

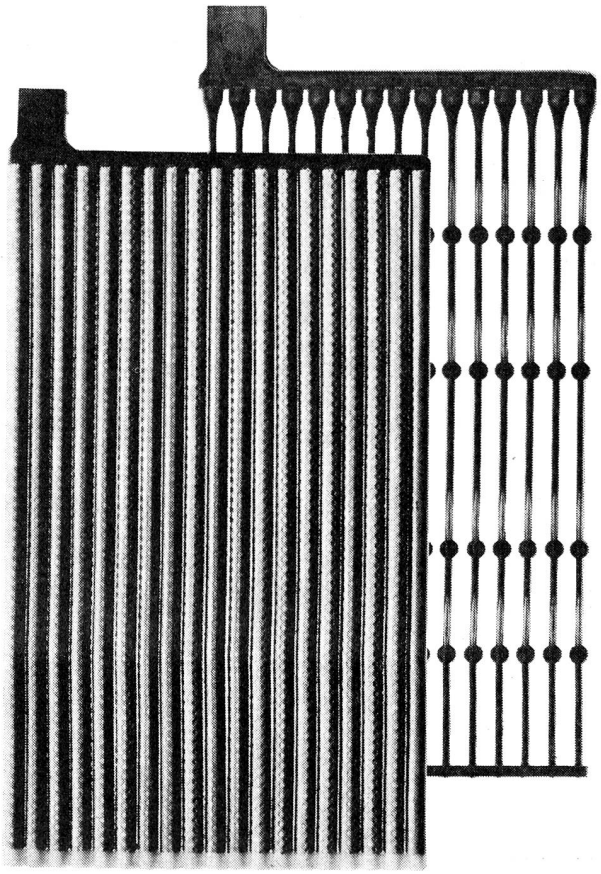

Fig. 3 Electrona-Dural-Gitter und -Platte. Die aktive Masse der +Platten ist in Röhrchen aus säure- und wärmebeständigem, elastischem, gelochtem Kunststoff eingeschlossen, und die Innenseite dieser Röhrchen ist mit einem feingewobenen Glasseidestrumpf ausgekleidet (Electrona SA, 2017 Boudry NE).

In stationären Batterien werden heute in zunehmendem Masse die altbewährten Planté-Grossflächen durch eine beachtenswerte Neuerung überall dort ersetzt, wo es auf kleine Dimensionen ankommt und auf kleinster Fläche möglichst viel Kapazität gespeichert werden soll. Es sind dies

die neuen Röhrchen-(bzw. Doppelrohr-)Platten

Diese neuen Platten der positiven Elektrode bestehen aus parallel angeordneten porösen Kunststoffröhrchen, welche nach Einführung der Hartbleigitter mit Bleioxyd gefüllt und nachher formiert werden. Die Röhrchen selbst bestehen entweder aus einem Gewebe aus Kunststoffasern oder aus Glasfasern, umhüllt mit einem wärmebeständigen, elastischen, gelochten PVC-Kunststoffmantel. Die Innenseite dieser Röhrchen ist also mit einem feinmaschigen Glasseidenstrumpf ausgekleidet. Der Strumpf verhindert das Aus-

---

serdienstliche Tätigkeit zur Verfügung stellen, Aufgaben wünschen, an denen sie wachsen können. Die gleiche Erfahrung lehrt auch, dass unsere Leute mehr zu leisten imstande sind, als man ihnen gemeinhin zutraut. Das sollte Anlass dazu sein, die Wettkampfform in dieser Richtung zu überprüfen. Wir sind überzeugt davon, dass damit nicht nur die Freude am Wettkampf selber, sondern auch an der Beteiligung sowohl vom EVU als auch von den Uebermittlungseinheiten steigen wird. Wm Erwin Schöni

fallen der aktiven Masse, der PVC-Mantel gibt die nötige mechanische Stabilität (Fig. 2 und 3).

Die besonderen Vorteile der Röhrchenplatten-Batterien

Gegenüber bisherigen Ausführungen weisen Batterien, die mit den neuen Röhrchenplatten für die positiven Elektroden ausgerüstet sind (Fig. 4) folgende Vorteile auf:
– geringerer Platzbedarf (bis zu 50 % Raumersparnis),
– grössere Kapazität (bei gleicher Batteriegrösse gegenüber Planté-Platten 60 % höher),
– grösserer Innenraum für den Elektrolyt,
– höhere Festigkeit und Elastizität des Geflechts und höhere Sicherheit gegen das Ausfallen der aktiven Masse, dadurch keine Kurzschlüsse,
– grössere Säurereserve, da nur ein kleiner Schlammraum nötig ist,
– geschlossene Ausführung, keine Überlaufgefahr, keine säurefesten Räume mehr nötig, da keine korrosiven Dämpfe mehr entstehen; lediglich eine Lüftung zur Verhinderung einer zu hohen Wasserstoffkonzentration ist erforderlich,
– kleinerer Innenwiderstand, damit gute Stabilität der Spannung,
– hohe Lebensdauer (bis zum Dreifachen der bisher mit Gitterplatten erzielbaren),
– höhere Leistung pro Raumeinheit (etwa 20 % mehr als bei bisherigen Platten),
– kleinerer Selbsterhaltestrom nötig (etwa 1 mA/Ah),
– reduzierte Kontrollen; nur noch zweimal jährlich Einfüllen von destilliertem Wasser nötig,
– kann gefüllt und geladen geliefert werden.

Eine Weiterentwicklung der Rundrohrplatten sind die Rechteck- oder Ovalrohrplatten, die in einzelnen Hochstrombatterien eingesetzt werden. Mit ihnen gelang es eine weitere Verkleinerung des Innenwiderstandes und eine Erhöhung der Kapazität. Derartige Batterien eignen sich besonders für hohe Entladeströme bei minimalem Spannungsabfall. Sie werden u. a. als Anlasserbatterien für Notstromgruppen, Dieselmotoren, Gasturbinen und Schiffe, in Schaltstationen, Bahnanlagen, militärischen Einrichtungen und ganz allgemein für Hochstrombetrieb verwendet.

Die aktive Masse der Röhrchen-Platten besteht aus Bleioxyd. Heute bevorzugt man für die positiven Platten Bleipulver, oxidierten Bleistaub. Dieser wird aus Bleikugeln gewonnen, die in Kugelmühlen aneinandergerieben werden und sich dabei erwärmen. Neben Bleipulver wird auch das sog. Bartonoxyd verwendet, ein Pulver, das durch Oxydation flüssiger Bleitropfen bei ca. 400 °C gewonnen wird.

Die Separatoren

Normalerweise werden in den Röhrchenplatten zur elektrischen Trennung der positiven und negativen Platten gewellte Lochfolien aus Kunststoff und Scheider (Separatoren) aus mikroporösem Spezialmaterial verwendet, das säuredurchlässig und wärmewiderstandsfähig ist. Für Starter- und Fahrzeugbatterien mit postierten Gitterplatten brachte die Einführung von Glasseide-Rückhaltematten als zusätzliche Separatoren eine wesentliche Verbesserung der Lebensdauer. Die Weiterentwicklung führte schliesslich zu den sog.

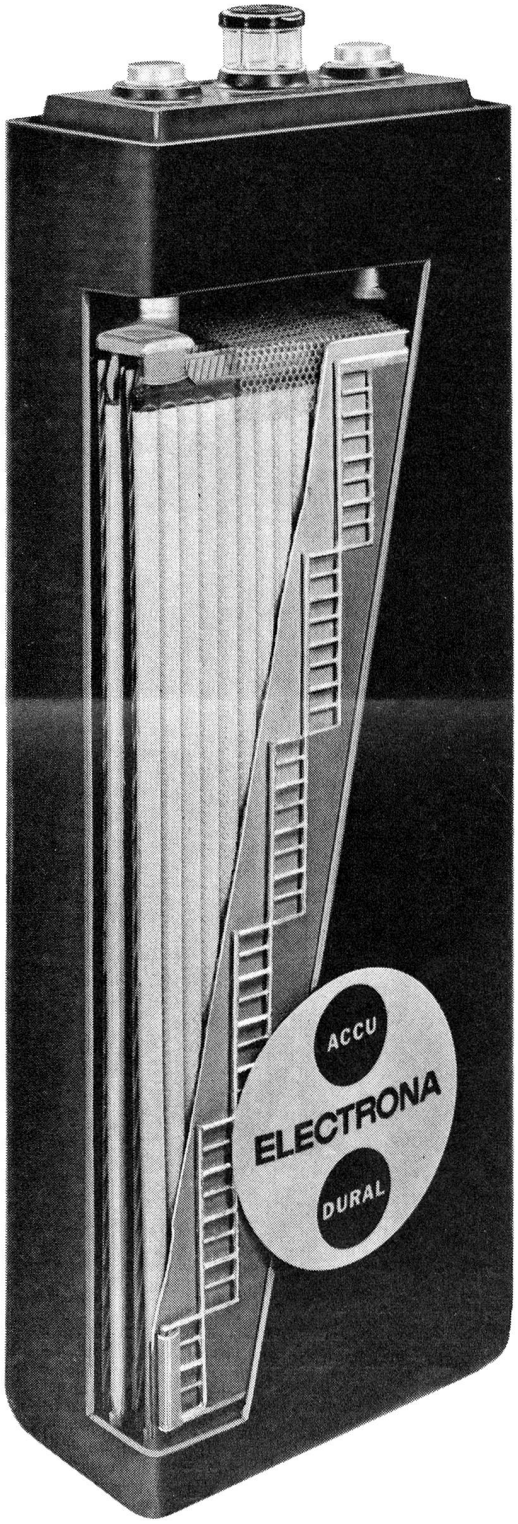

Fig. 4 Elemente im Schnitt, für Electrona-Dural-Fahrzeugbatterie, mit +Dopppelröhrchenplatten (nicht Gitterplatten) und flachen mikroporösen Separatoren und Wellenseparatoren aus Kunststoff. Über den Platten befindet sich ein hoher freier Raum zur Aufnahme einer grossen Säurereserve.

kombinierten Separatoren (Fig. 5), bei denen die Glasseide mit einer säure- und wärmebeständigen Masse aus Kieselgur oder Kunststoff zu einer Einheit vereinigt ist. Eine andere Lösung bieten Folien aus porösem PVC- oder Zellulosefasern. Der Vorteil dieser Kombination liegt darin, dass nur noch ein Separator, statt deren zwei, nötig ist. Der Einbau geht rascher vor sich, und die Batterien können ohne Schaden zu nehmen beliebig lang trocken gelagert werden.

Weitere Verbesserungen

Die Selbstentladung konnte verringert werden. Gefüllte Batterien entladen sich bekanntlich auch dann, wenn ihnen kein Strom entnommen wird. Die Entladung geht zwar sehr langsam vor sich, nach

$$Pb + H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + H_2$$

Aber auf eine längere Zeit gesehen kann sie doch schädlich wirken. Ganz allgemein sollten Batterien nicht länger als 2–6 Monate ohne Ladung bleiben. Um Starterbatterien, die nicht gebraucht werden, immer aufgeladen zu halten, sollten diese mit kleinem Selbsterhaltungsstrom, mit einer Stromstärke aufgeladen werden, welche die Zellenspannung zwischen 2,2 und 2,3 V hält. Die neuen Röhrchen-Batterien verlangen Selbsterhaltungsströme von 0,5–1 mA/Ah.
Moderne Batterien weisen Zusätze von Cadmiumsulfat und Anisaldehyd auf, wodurch die Selbstentladung der Platten herabgesetzt wird.
Verbesserungen erfuhr auch die mechanische Ausführung der Batterien, so beispielsweise durch die Monodeckelkonstruktion. Die (6) Zellen werden hierbei mit den Polbrücken von einem einzigen Blockdeckel geschützt. Die Polbrücken sind in Epoxydharz eingebettet, so dass jede einzelne Zelle dicht verschlossen ist. Die bei den bisherigen Bauarten möglich gewesenen Kurzschlüsse durch auf die Verbinder gelegte Drähte und Werkzeuge sind jetzt möglich geworden. Die neuen Pfropfen mit Schwimmer und Säurestandsanzeiger vereinfachen die Überwachung des Säureniveaus und verhindern Säureaustritt, wenn die Batterie überfüllt ist und und stark gast (Fig. 6). Einen Schritt weiter ging man mit

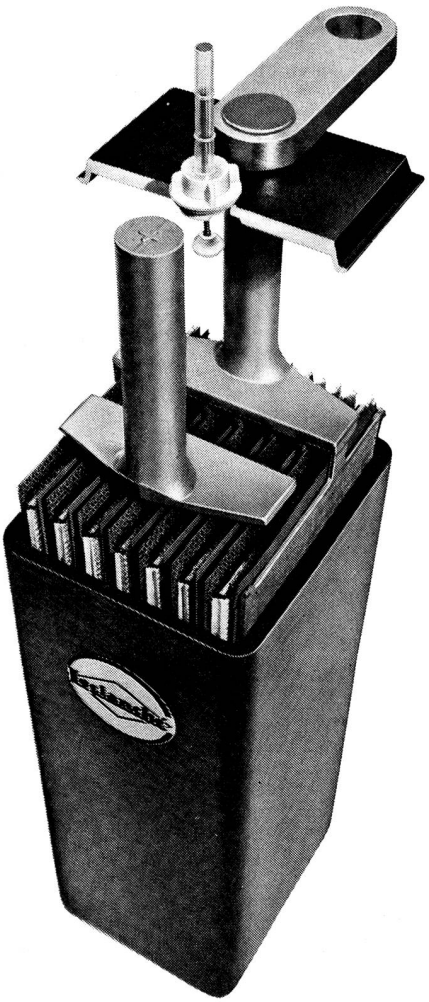

Fig. 6 Stationäre Röhrchenzelle Leclanché-Dynac, für 350 Ah, mit Polzapfen, Zellenverbinder, Deckel und Ventil-Verschlusszapfen mit Säurestandanzeiger. Die Zelle besteht aus +Röhrchenplatten und –Platten aus Hartbleigittern, mit Bleischwamm als aktive Masse sowie mikroporösen Separatoren.

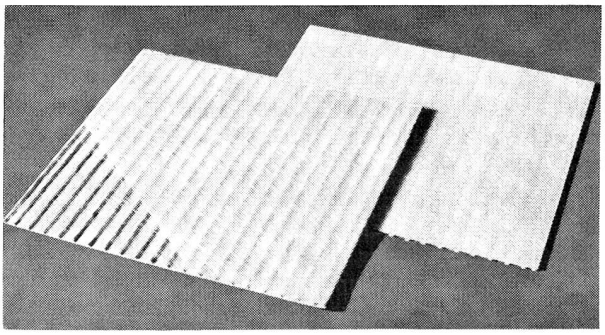

Fig. 5 Kombinierter Separator aus Glasseidenfolie und Kieselgur, als Weiterentwicklung der Glasseideseparatoren; speziell für mobile Batterien (Electrona).

den Fill-Meter-Verschlüssen, die ein besonders leichtes Ablesen des Säurestandes durch transparente Kunststoffzylinder erlauben. Ausser dem Säurestand kann auch ohne Abschrauben des Verschlusses leicht die Säuredichte oder die Säuretemperatur mit den entsprechenden Instrumenten gemessen und auch destilliertes Wasser nachgefüllt werden (Fig. 7).
Ganz allgemein sind die Batterien und ihre Befestigungen heute wesentlich stossfester geworden (Fig. 4).
Eine wichtige Verbesserung an den Starterbatterien stellt die Einführung der Vielplattenkonstruktion in Verbindung mit Kaltstartmasse dar. Durch Zusatzstoffe, sog. «Expander» (Ligninverbindungen) zur negativen Elektrodenmasse, ist ein Starten bei viel tieferen Temperaturen möglich geworden. Der Kaltstart, der den Autofahrer im Winter interessiert,

konnte bei einer Temperatur von −20 °C von 110 auf 160 A/Lit erhöht werden. Neben dieser erheblichen Leistungssteigerung konnte auch die Lebensdauer der Batterien erhöht werden.
Bei den sog. «wartungsfreien» Akkumulatoren, welche kein Nachfüllen von Wasser benötigen, ist die Entwicklung noch nicht abgeschlossen.
Bleiakkumulatoren für stationäre Zwecke werden normalerweise für Dauerladespannungen von 2,2–2,25 V gebaut.

Ladeerhaltungsströme von 0,5–2,5 mA/Ah,
Kapazitäten von etwa 10 Ah– über 2000 Ah.
Der Verbrauch an destilliertem Wasser liegt unter 1 cm^3/Ah/Jahr.

2. Alkalische Stahlakkumulatoren

Die von Edison und Junger erfundenen Nickel-Eisen (Ni-Fe)- und Nickel-Cadmium (Ni-Cd)-Akkumulatoren behaupten sich weiterhin als robuste Energiezellen, die trotz höherem Preis für verschiedene Spezialanwendungen dem Bleiakkumulator nicht gewachsen sind. Durch einige beträchtliche,

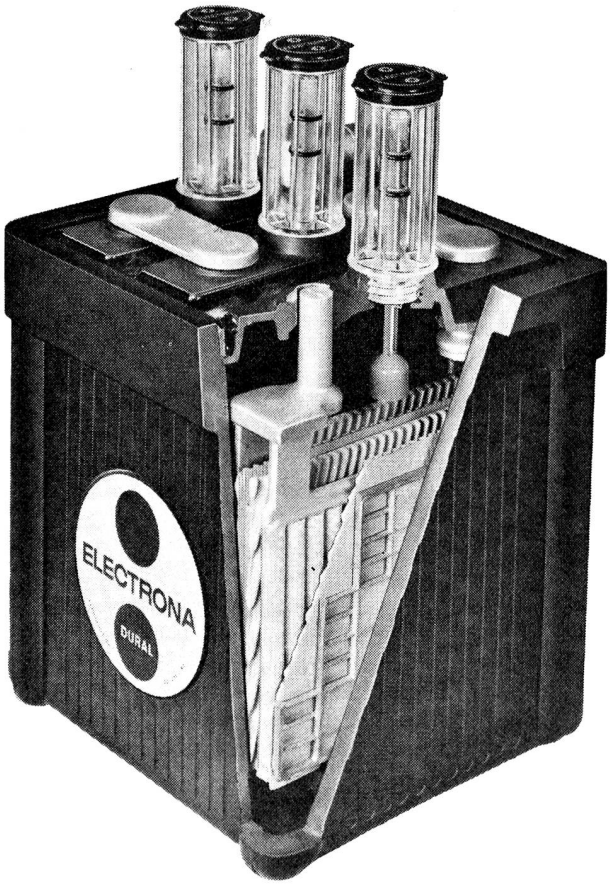

Fig. 7 Schnitt durch eine 6-V-Dural-Batterie-Electrona, mit Fillmeter als dichter Zellenverschluss, zum gleichzeitigen Ablesen des Säurestandes und Messen der Säuredichte und zum Nachfüllen.

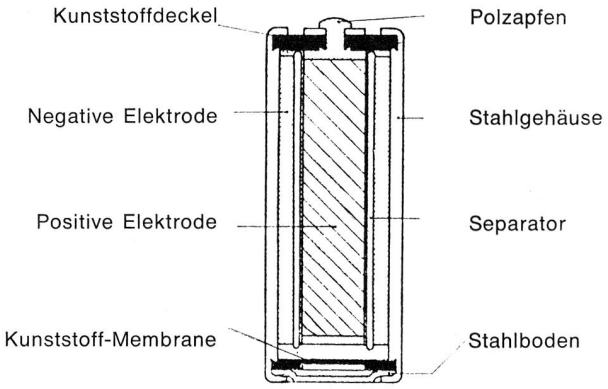

Fig. 8 Schnitt durch eine einfache, zylindrische und gasdichte Nickel-Cadmium-Zelle mit gepresstem Pulververfahren.

in der neueren Zeit durchgeführte Verbesserungen, welche vor allem auf einen gasdichten Verschluss der Zelle und Verringerung der Abmessungen hinzielten hat sich das Anwendungsgebiet der alkalischen Akkumulatoren in den letzten Jahren ausserordentlich erweitert. Die Vorteile der guten Spannungskonstanz, der kurzen Ladezeiten und Überlastungsfähigkeit überwiegen ihre Nachteile, des höheren Preises, der begrenzten Leistungsabgabe, den relativ kleinen Wirkungsgrad und die niedrige Nennspannung. Die alkalischen Akkumulatoren mit Taschen- oder Röhrchenplatten sind im allgemeinen wie folgt (nach Fig. 8) aufgebaut: Bei den +Platten besteht die aktive Masse aus Nickelhydroxid (Fig. 10), bei den −Platten wird feinverteiltes Eisenoxid (bzw. eine Kadmium-Eisenmischung) verwendet.

Beides wird in feingelochte Taschen oder Stahlblechröhrchen gefüllt, die in verdünnte Kalilauge als Elektrolyt tauchen.

Durch Hartgummistäbe oder Wellenseparatoren werden die beiden Platten voneinander isoliert.
Diese Zellen können praktisch wartungsfrei gelagert werden.

Der Prozess der Entladung verläuft bei den Ni-Cd-Akkumulatoren wie folgt:

$$Cd + 2Ni(OH)_3 \longrightarrow Cd(OH)_2 + Ni(OH)_2$$

Die mittelere Entladespannung liegt bei 1,2 V (gegenüber 1,95 V bei Bleiakkumulatoren).

Eine Reihe von in den letzten Jahren ausgeführten Verbesserungen trugen mit zum Vorstoss der alkalischen Akkumulatoren bei.

Durch Einlagerung von Kobalt- und Lithium-Ionen in die Nikkelhydroxidkristalle konnte eine wesentliche Verbesserung des Ausnutzungsgrades der aktiven Masse erzielt werden.
Ein bedeutender Fortschritt inbezug auf die Entladungscharakteristik bei hohen Strömen wurde durch Sinterplattenelektroden erreicht. Die aktive Masse wird dabei durch einen Sinterprozess im stromleitenden Gerüst gut festgehalten und dadurch die Oberfläche der aktiven Masse vergrössert. Als Folge konnte der bisher etwas zu hohe Innen-

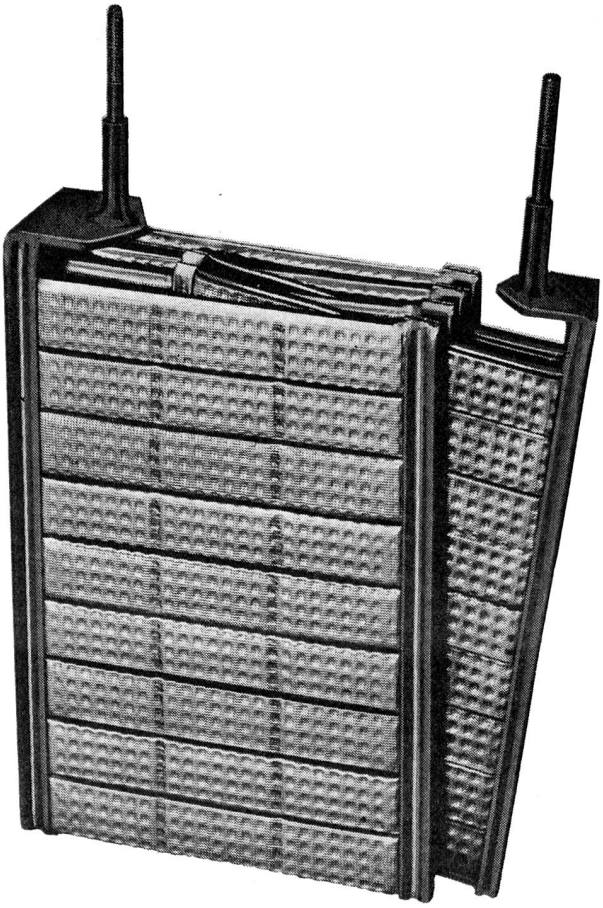

Fig. 10 Plattenserie (aus einzelnen Platten) von alkalischen Stahlakkumulatoren.

widerstand bis unter den Widerstand der Bleiakkumulatoren gesenkt werden.
Als Resultat ergibt sich mit modernen alkalischen Zellen eine sehr konstante Entladespannung und eine grosse Stromstärke, die ein Mehrfaches des Kapazitätswertes betragen kann.
Durch diese und ähnliche Massnahmen wurde die Elektrodenkapazität stetig verbessert und die Energiedichte pro Volumeinheit gegen früher nahezu verdoppelt.
Durch Spezialseparatoren konnte die Distanz zwischen den Elektroden verkleinert und deshalb sehr hohe Leistungen bei kleinem Volumen gespeichert werden.

(Fortsetzung folgt)

256 Bodenbefehle für Sonnensonde «Helios»

Das deutsche Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft hat dem Stuttgarter ITT Unternehmen Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) einen Auftrag auf dem Gebiet der Raumfahrt erteilt: SEL soll im Rahmen des deutsch-amerikanischen Gemeinschaftsprojekts «Helios» das Datenaufbereitungssystem mit elektronischem Datenspeicher entwikkeln und fertigen.
Die Weltraumsonde «Helios» dient der Erkundung der Sonne. (Helios ist das griechische Wort für Sonne). Die Wissenschaftler wollen mit ihm die Masse, Energie, Verteilung und Richtung von Partikeln im sonnennahen Raum messen. Ausserdem sollen auch Magnetfelder und deren Schwankungen sowie der Sonnenwind und das Zodiakal-Licht erforscht werden. Diese Aufgabenstellung erfordert einen Bahnverlauf der Sonde mit einem sonnennächsten Abstand (Perihel) von nur 45 Mio km und einem sonnenfernsten Abstand (Aphel) von 150 Mio km.
Die Standard Elektrik Lorenz AG hat mit bordseitigen Datenverarbeitungssystemen bereits bei früheren Raumfahrt-Projekten Erfahrungen gesammelt, so bei zwei Nachrichtensatelliten der «Intelsat III»-Gruppe, dem ersten deutschen Forschungssatelliten «Azur» und dem deutsch-französischen Satelliten «Dial».
Das Datenverarbeitungssystem ist die Kommandozentrale der Sonde, in der bis zu 256 Bodenbefehle empfangen werden können. Ein Decoder nimmt über den Empfänger die Befehle vom Boden entgegen, entschlüsselt sie und leitet sie an die Untersysteme weiter. Ausserdem fasst das System die Messwerte der wissenschaftlichen Experimente zusammen und leistet darüber hinaus die allgemeine Betriebsüberwachung. Die gespeicherten Daten werden durch einen bordeigenen Encoder, der ebenfalls zum System gehört, verschlüsselt und zur Übertragung an die Bodenstationen aufbereitet.
Da eine Übertragung der Daten zurück zur Erde nur möglich ist, wenn sich die Sonde im Sichtbereich der Erdstationen befindet, wird eine Datenspeicherung an Bord notwendig. Zu diesem Zweck wurde erstmalig ein raumfahrtgeeigneter Kernspeicher in Zusammenarbeit mit Siemens entwickelt. Er soll auch Informationen speichern, die in grossen Häufungen bei den Experimenten auftreten und nicht unmittelbar übertragen werden können.
Das Helios-Projekt sieht den Abschuss von insgesamt zwei Sonnensonden vor. Mitte 1974 und Mitte 1975 sollen die Weltraumsonden von Cape Kennedy aus mit Atlas-Centaur-Trägerraketen auf ihre Bahn um die Sonne gebracht werden. Bei einer vorgesehenen Missionsdauer von 18 Monaten werden bei den extremen Umweltsbedingungen (Temperaturen und Strahlungen) ausserordentlich hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der Sonden mit all ihren komplexen elektronischen Systemen gestellt.