Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 52 (1961)

Heft: 26

Artikel: Betriebserfahrungen mit Akkumulatoren

Autor: Müller, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-916894

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: 09.07.2025

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

BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

Gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV)
und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)

Betriebserfahrungen mit Akkumulatoren

Vortrag, gehalten an der 20. Schweiz. Tagung für elektrische Nachrichtentechnik am 14. September 1961 in Luzern,

von *E. Müller*, Bern

621.355.2.004

1. Konstruktionsart der Batterien von Energieversorgungsanlagen der Nachrichtentechnik

Die Schweizerischen PTT-Betriebe verwenden in ihren Energieversorgungsanlagen ausschliesslich Bleiakkumulatoren und zwar:

a) Akkumulatorenbatterien (im folgenden Batterien genannt) mit positiven Grossoberflächenplatten und negativen Kastenplatten. Fig. 1 zeigt links eine positive Grossoberflächenplatte (*a*), auch Planté-Platte genannt, bei welcher die aktive Masse durch eine besondere Formation auf elektrochemischem Weg direkt aus dem Weichblei der Platte erzeugt wird. Bei der negativen Kastenplatte (*b* in Fig. 1) ist die aktive Masse in zwei kastenartige Hälften eingestrichen und an den Aussenseiten mit gelochten Bleiblechen eingeschlossen.

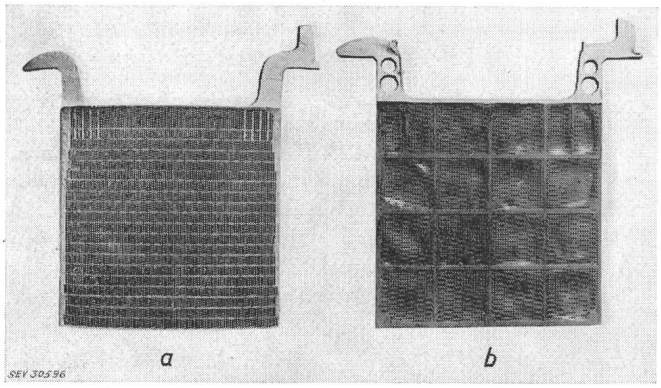

Fig. 1
Grossoberflächen- und Kastenplatten
a positive Grossoberflächenplatte; *b* negative Kastenplatte

b) Batterien mit positiven Röhrchenplatten und negativen Gitterplatten. Der Aufbau solcher Akkumulatoren wird im Abschnitt 7 behandelt.

2. Betriebsarten

Bei der Auswertung von Betriebserfahrungen mit Batterien müssen im wesentlichen folgende Betriebsarten mitberücksichtigt werden.

2.1 Lade – Entladebetrieb

Wie der Ausdruck sagt, handelt es sich um eine abwechslungsweise Ladung und Entladung einer Batterie, wobei dieser jeweils der grösste Teil der Nennkapazität entnommen wird. Bei einem teilweisen Lade–Entladebetrieb wird die Beanspruchung eines Akkumulators umso kleiner, je mehr die Ampèrestunden pro Entladezyklus herabgesetzt werden.

2.2 Pufferbetrieb

Eine Batterie befindet sich dann im Pufferbetrieb, wenn sie mit einem Gleichstromerzeuger und einem Verbraucher mit schwankender Last parallel arbeitet. Die aus einer Batterie an einen Verbraucher abgegebene und vom Gleichstromerzeuger unmittelbar wieder nachgeladene Elektrizitätsmenge beträgt beim Telephonbetrieb je nach Art der Gleichrichter-Regulierung grössenordnungsmässig einige mAs bis As pro Zyklus.

2.3 Ladeerhaltungs- und Schwebeladebetrieb

Diese Bezeichnungen weisen darauf hin, dass eine Batterie unter Berücksichtigung ihrer Selbstentladung und allfälliger kurzzeitiger Belastungen durch angeschlossene Verbraucher dauernd geladen bleibt. Bei der Beurteilung von entsprechenden Ladespannungen zur Erhaltung der Batteriekapazität muss klar unterschieden werden, ob eine Batterie abgetrennt vom Verbraucher nur zur Deckung der Selbstentladung geladen wird, also «ruhig» ist, oder ob sie parallelgeschaltet mit einem netzgespeisten Verbraucher doch, wenn auch nur geringfügig, im Pufferbetrieb ist und demzufolge «bewegt» wird.

3. Betriebserfahrungen mit Grossoberflächenbatterien

3.1 Batterien im Lade – Entladebetrieb

Um die Jahrhundertwende wurden die Primärelemente der Telegraphenämter der PTT, erstmals in Bern im Jahre 1897, durch Bleiakkumulatoren ersetzt. Mit dem Einzug des Telephons und besonders mit der Einführung des Zentralbatteriesystems sowie der automatischen Zentralen wuchs entsprechend der Bedarf an Batterien. Bis anfangs der Dreissigerjahre befanden sich diese Batterien ausschliesslich im Lade – Entladebetrieb. Der Batterieverschleiss war wegen der starken Schlammbildung gross. Das mittlere Alter solcher Batterien dürfte kaum länger als 3...4 Jahre gewesen sein.

3.2 Akkumulatoren im Pufferbetrieb

Gestützt auf einen Versuchsbericht der damaligen Versuchssektion der PTT, scheint man erstmals im Jahr 1930 Schritte unternommen zu haben, um diesem

anomalen Batterieverschleiss, vielfach auch bedingt durch nicht fachmässige Behandlung der Batterien, Einhalt zu gebieten. Im erwähnten Bericht heisst es nämlich u. a.:

«Die Batterie wird einfach soweit entladen, bis sich irgend eine Störung zeigt oder überhaupt keine Gesellschaftsanschlüsse und Selektoren mehr funktionieren. Dann erst wird der Gleichrichter eingeschaltet. Auch während der Ladung wird in den seltensten Fällen auf die Spannung Achtung gegeben. Es wird solange geladen, bis sich das Zischen der übermässig starken Gasentwicklung hören lässt, oder bis der stechende Säuregeruch in die Nase des Stelleninhabers sticht.»

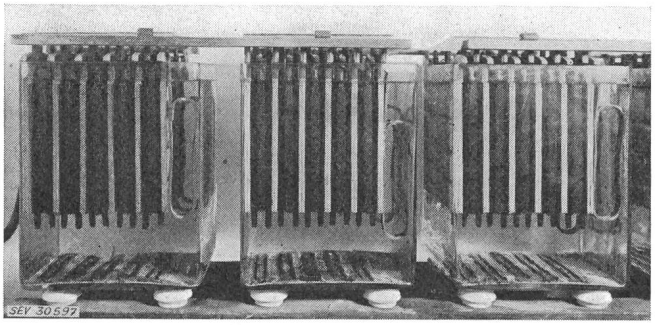

Fig. 2
180-Ah-Batterie
15 Jahre im dauernden Ladeerhaltungsbetrieb

In einem weiteren Bericht gibt der gleiche Verfasser Auskunft über die erzielten Verbesserungen mit einer mit 51 V, d. h. 2,13 V/Zelle automatisch gepufferten Batterie gegenüber einer solchen im Lade–Entladebetrieb. Der entsprechende Bericht führt aus:

«Die mehrmaligen Kapazitätsproben an einer Versuchsbatterie entsprechen den immer wieder verlangten Tiefentladungen. Unser Vergleich beweist aber, wenigstens für kleine Batterien, dass eine Batterie ihre Kapazität auch ohne Tiefentladungen zu halten vermag, sofern sie entsprechend behandelt wird. Bei unserem angeführten neuen Ladeprinzip ist die Batterie stets in Bewegung und das ist nach unserer Ansicht eine Hauptbedingung für die Erhaltung der Kapazität.»

Auf Grund dieser Erkenntnisse und der Weiterentwicklung der Gleichrichtergeräte wurde der Pufferbetrieb immer mehr eingeführt, und zwar immer mit dem Ziel, die Batterie, parallel geschaltet mit der Zentrale, mit möglichst kleinen Spannungserhöhungen gegenüber der Ruhespannung voll geladen zu halten.

3.3 Akkumulatoren im Ladeerhaltungsbetrieb

Die Weiterentwicklung der Energieversorgungsanlagen hat dann auch die Möglichkeit gegeben, die Batterien bei Netzbetrieb vom Verbraucher zu trennen und dauernd zu laden, ohne dass bei Netzausfällen ein Unterbruch in der Speisung erfolgt. Über die Frage, auf welcher Ladeerhaltespannung eine Batterie beim Puffer- und reinen Ladebetrieb gehalten werden muss, damit diese dauernd mit voller Kapazität einsatzbereit bleibt, wurde und wird heute noch viel diskutiert.

Die Abteilung Forschung und Versuche der PTT hat im Jahr 1946 diesbezügliche Versuche unternommen: Mehrere kleine Batterien eines bestimmten Fabrikates von 16 Ah wurden ohne angeschlossenen Verbraucher auf verschiedenen, aber konstanten Spannungen gehalten, also geladen und deren Kapazität 3mal monatlich durch Entladen gemessen. Auf Grund der Ergebnisse wird im entsprechenden Bericht eine Ladeerhaltungsspannung von 2,3 V/Zelle empfohlen.

Unverständlich ist die Empfehlung eines nicht mit Namen genannten Autors, der noch 2 Jahre später, im Jahre 1948, in einer technischen Zeitschrift über das Thema «Was wir vom Akkumulator wissen müssen» u. a. schreibt:

«Schwach beanspruchte Akkus entladen wir alle 8 bis 14 Tage so tief als zulässig und laden sie dann wieder bis zur vollen Gasentwicklung auf.»

In einem anderen Aufsatz vom April 1949 wird bezüglich der im Minimum erforderlichen Ladeerhaltungsspannung, allerdings für einen Pufferbetrieb, folgende Auffassung vertreten:

«Gestützt auf diese Erkenntnis kann eine Stromlieferungsanlage für Ladeerhaltebetrieb sehr einfach gebaut werden, indem man Batterie, Gleichstromerzeuger und Verbraucher dauernd parallel schaltet. Um die volle Batteriekapazität bei Ladeerhaltebetrieb zu erhalten, genügt es, die Batteriespannung auf 2,15 bis 2,18 Volt je Element zu halten, was bei 24 Elementen einer Betriebsspannung von 51,6 V bis 52,3 V entspricht.»

Aus den vielen verschiedenartigen Ergebnissen mit unterschiedlichen Schwebeladespannungen sollen nur folgende erwähnt werden:

a) Eine, von der Zentrale bei Netzbetrieb abgetrennte Batterie wurde während 2 Jahren dauernd auf 2,33 V/Zelle geladen. Bei der Kapazitätsprobe hat diese nur 90 % ihrer Nennkapazität aufgewiesen. Nach der darauffolgenden Ladung konnte der Batterie jedoch wieder 100 % der Kapazität entnommen werden. Die Abteilung Forschung und Versuche der PTT kommt nach diesem Ergebnis zu folgendem Schluss:

«α) Ein Bleiakkumulator, der fortwährend in Bereitschaftsstellung steht, ohne je etwas leisten zu müssen, verliert an Kapazität, selbst wenn seine Ladungserhaltespannung 2,33 V/Zelle beträgt.

β) Er erhält seine volle Kapazität jedoch sofort wieder, wenn er teilweise entladen und nachher wieder aufgeladen wird.

γ) Aus obigem folgt, dass Batterien nicht immerfort in Bereitschaftsstellung belassen werden sollten, sondern ab und zu (wenn auch nur geringfügig) arbeiten müssen.»

b) Bei einem anderen Versuch dagegen lieferte eine Zentralenbatterie im Pufferbetrieb nach 2 Jahren 100 % ihrer Kapazität, bei einer Zellenspannung von nur 2,05...2,2 V. Eine weitere Batterie, ungleichen Fabrikates, aber praktisch unter gleichen Betriebsbedingungen, hat wesentlich an Kapazität eingebüsst. Der Grund zu vielen solchen unterschiedlichen und sich teilweise

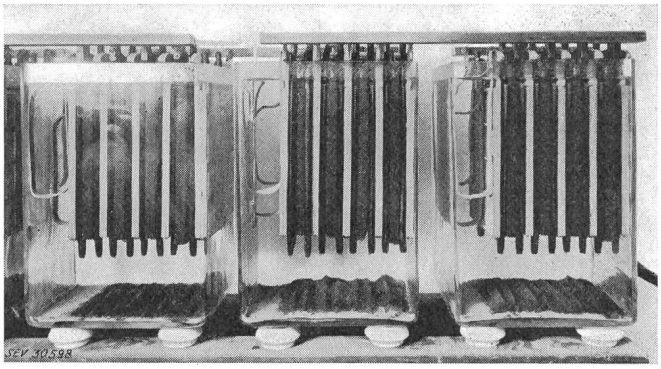

Fig. 3
144-Ah-Batterie
nach 15 Jahren Ladeerhaltungsbetrieb, aber mit etwas zu grossem Dauerladestrom

widersprechenden Betriebsergebnissen liegt allerdings vielfach in der Nichtberücksichtigung wesentlicher Faktoren, auf die später noch hingewiesen werden soll.

4. Aussehen einer Batterie und die möglichen Rückschlüsse auf deren Zustand

Die Erfahrung zeigt, dass das Aussehen einer Batterie auf deren Zustand und Betriebsart schliessen lässt. Fig. 2...7 sollen dies erläutern.

Fig. 2 zeigt eine gesunde Batterie mit 15 Betriebsjahren. Man sieht gerade, hellgraue negative und dunkelbraune positive Platten, braunen, klar abgezeichneten Niederschlag unter den Aussenseiten der positiven Platten; dazwischen grauen Schlamm. Batterien mit diesem Aussehen arbeiten unter idealen Ladeverhältnissen.

Fig. 3 zeigt eine Batterie mit ebenfalls 15 Betriebsjahren, dagegen aber mit wesentlich grösserer Schlammbildung unter den Enden der positiven Platten. Die Schlammfarbe ist nur dunkelbraun. Der Ladeerhaltestrom einer so aussehenden Batterie ist mit Sicherheit an der obersten zulässigen Grenze.

Eine Schlammablagerung von etwa 40 mm in 7 Jahren durch vorwiegenden Lade – Entladebetrieb zeigt Fig. 4. Darüber liegt eine Schlammschicht von

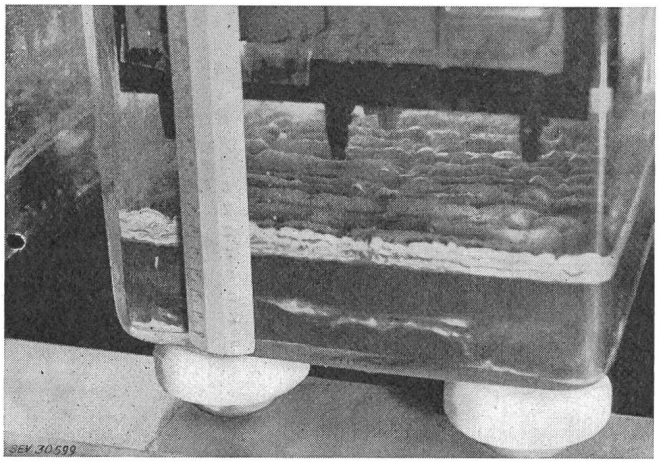

Fig. 4
432-Ah-Batterie
15 Jahre im Betrieb. Unterschiedliche Schlammablagerung im Laufe der Zeit, bedingt durch unterschiedliche Betriebsarten
unten: 40 mm Schlamm in 7 Jahren bei Lade-Entladebetrieb
darüber: 10...12 mm Schlamm in weiteren 7 Jahren bei nur teilweisem Lade-Entladebetrieb
Die durchgehend graufarbige Schlammoberfläche zeigt, dass wegen wiederum geänderter Verhältnisse die Ladeerhaltungsspannung zu tief gehalten wird

nur 10 mm, während weiterer 7 Jahre, dank der Umstellung auf einen nur teilweisen Lade–Entladebetrieb. Die graufarbige Schlammoberfläche hat sich wegen einer weiteren Umstellung auf Pufferbetrieb, jedoch mit zu geringer Pufferspannung, gebildet. (Eine nur graue Schlammoberfläche, ohne braune Markierung der positiven Platten, weist mit Sicherheit auf eine zu kleine Ladung der Batterien hin.)

Das schlechteste Element einer Zelle bestimmt die Leistungsfähigkeit einer Batterie. Fig. 5 zeigt eine 22jährige Batterie im Schwebeladebetrieb, die wegen defekter Einzelelemente im Betrieb versagen musste. Verbogene und gesprungene positive Platten, abgebogene Anschlussfahnen und Kurzschlussgefahr durch Splitter einer positiven Platte charakterisieren eine solche Zelle.

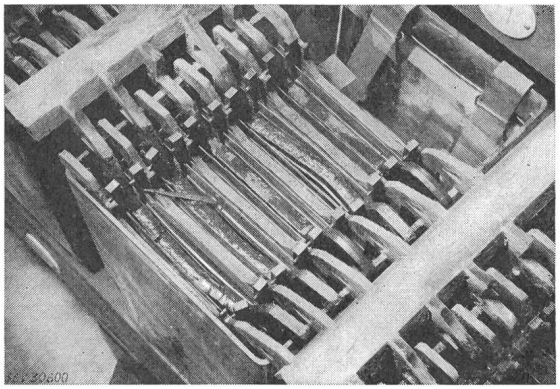

Fig. 5
Defekte Elemente einer 22jährigen Zelle

Zwei in Serie geschaltete Zellen einer 8jährigen Batterie mit einer dauernden Schwebeladung von 2,3 V/Zelle zeigt Fig. 6. Die Zelle links mit dem richtigen braun-grauen Schlammbild ist gesund. Im Element rechts dagegen ist unter genau gleichen Betriebsverhältnissen die Schlammoberfläche nur grau, was in diesem Falle mit Sicherheit auf einen Defekt, vermutlich auf einen internen Kurzschluss, hinweist.

3 Zellen verschiedener Fabrikate in ein- und derselben Energielieferungsanlage für Pufferbetrieb mit langsamer Motor-Regulierung in den Grenzen zwischen 2,05 und 2,18 V/Zelle zeigt Fig. 7. Im wesentlichen verhalten sich zwei Fabrikate nach den beiden oberen Aufnahmen einer linken und rechten Zellenhälfte gleich: klare, gratförmige Zeichnung des Schlammes unter den Aussenseiten der positiven Platten. Diese Batterien besassen nach 8 Jahren Betrieb noch 100 % ihrer Nennkapazität. Dagegen hat das Fabrikat nach dem unteren Bild in 8 Jahren fast 20 % seiner Kapazität eingebüsst. Dieses Resultat ist nicht verwunderlich, wenn man weiss und beobachtet, dass sich die gratartigen Streifen, die interessanterweise hier auch unter den negativen Platten feststellbar sind, seit der ersten Formierung kaum verändert haben. Zudem ist die Zeichnung nicht unter allen gleichartigen Platten

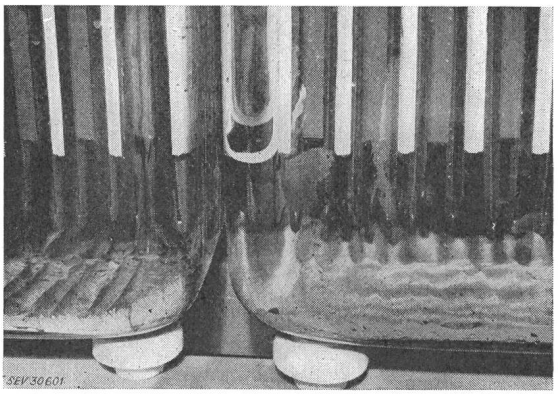

Fig. 6
Zwei Zellen einer 1296-Ah-Batterie
deren Schlammbilder unter genau gleichen Ladeverhältnissen unterschiedliche Formen und Farben zeigen
links: gesunde Zelle mit brauner Gratbildung unter den positiven Platten; *rechts:* kranke Zelle mit nur grauer Schlammoberfläche

gleich. Beim ein und demselben Ladestrom blieben also die beiden oberen Zellen gesund, während die untere defekt wurde.

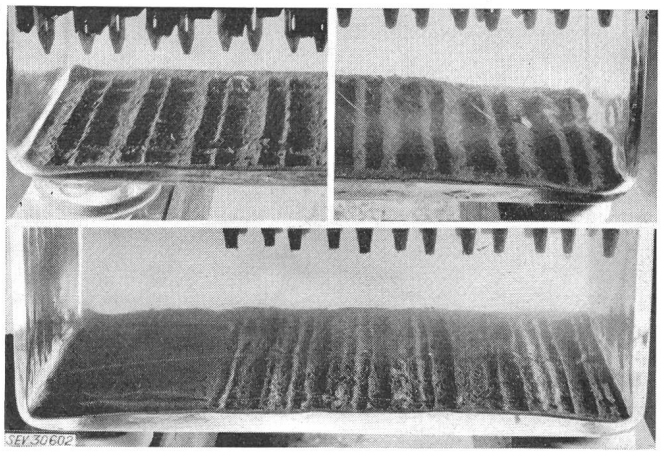

Fig. 7
3 Schlammbilder von 3 Zellen verschiedener Fabrikate einer 432-Ah-Batterie in Pufferbetrieb

Die ungleichen Formen und Farben des Schlammes weisen auf ein ungleiches Verhältnis zwischen Elementen verschiedener Fabrikate bei gleichen Betriebsverhältnissen hin

5. Empfehlungen

5.1 Im Hinblick auf verschiedene Betriebsarten

5.1.1 Lade – Entladebetrieb. Diese Betriebsart, die bei den PTT nicht mehr angewendet wird, hat den raschesten Verschleiss einer Batterie zur Folge. Die Lebensdauer derart betriebener Batterien wird durch die Ladung mit möglichst kleinem Ladestrom bis zur Gasentwicklung günstig beeinflusst.

5.1.2 Pufferbetrieb. Eine Spannung von dauernd unterhalb 2,2 V/Zelle bietet beim Pufferbetrieb keine Gewähr dafür, dass eine Batterie vollgeladen bleibt. So betriebene Batterien sind der Gefahr der Unterladung in hohem Masse ausgesetzt und erfordern Ergänzungsladungen in etwa monatlichen Zeitabschnitten sowie vermehrte Kapazitätskontrollen. Immerhin scheinen Batterien im Pufferbetrieb mit kleineren Spannungen auszukommen als solche, die im dauernden Ladebetrieb, also in Ruhe sind. Bei Pufferspannungen unterhalb 2,2 V/Zelle zeigen Batterien verschiedener Fabrikate unterschiedliche Resultate bezüglich der Erhaltung ihrer Kapazität.

5.1.3 Ruhende Batterien in dauernder Ladung. Für die Erhaltung der dauernd vollen Einsatzbereitschaft einer Batterie in reinem Ladeerhaltebetrieb können 2,2 V/Zelle als unterste und 2,35 V/Zelle als oberste Grenze bezeichnet werden; dabei braucht die Ladeerhaltespannung nicht unbedingt dauernd konstant zu sein. Je tiefer und länger eine Batteriespannung jedoch zeitweilig herabgesetzt wird, evtl. auch unter 2,2 V/Zelle, desto höher und während längerer Zeit muss aber die Ladespannung gehalten werden, um das gleiche Ziel zu erreichen. Auch eine dauernde Ladeerhaltespannung von 2,3 V/Zelle bietet keine absolute Gewähr, dass jede Batterie über Jahre hinaus geladen bleibt. Durch betriebsmässige Belastungen von etwa 30...50 % der Nennkapazität und in Zeitabständen von etwa 6 Monaten kann einer Batterie die minimal erforderliche Bewegung mit einem Minimum an Aufwand und ohne Beeinträchtigung des Betriebes, ermöglicht werden. Unregelmässigkeiten kommen, sofern solche nicht schon im Schlammbild festgestellt werden, bei der Kontrolle der Spannung und Säuredichte sämtlicher Elemente während der Teilentladung mit Sicherheit rechtzeitig zu Tage. Zeitraubende labormässige Kapazitätsmessungen können durch diese Betriebskontrollen und durch eine genaueste Überwachung der Platten und der Schlammbilder sämtlicher Zellen ohne Gefahr erst in Abständen von etwa 2 Jahren ausgeführt werden.

5.2 Hinweise auf wesentliche Faktoren für die Wartung

5.2.1 Eine gründliche Durchformierung einer neuen Batterie ist besonders für den Ladeerhaltebetrieb von ausschlaggebender Bedeutung.

5.2.2 Je nach Betriebsart können Batterien unterschiedlicher Herstellerfirmen unter sonst gleichen Bedingungen ungleiche Resultate ergeben.

5.2.3 Das schwächste Element einer Batterie bestimmt deren Leistungsfähigkeit. Auch einzelne Zellen einer bestimmten Batterie können sich unterschiedlich verhalten. Periodische Kontrollen des Schlammes und der Platten, der Säuredichte sowie der Zellenspannung müssen sich deshalb unbedingt über alle Elemente erstrecken.

5.2.4 Nur wenn sämtliche Arbeiten und Veränderungen an einer Batterie und der zugehörigen Energielieferungsanlage laufend notiert werden, können die Gründe allfälliger Unregelmässigkeiten erkannt werden.

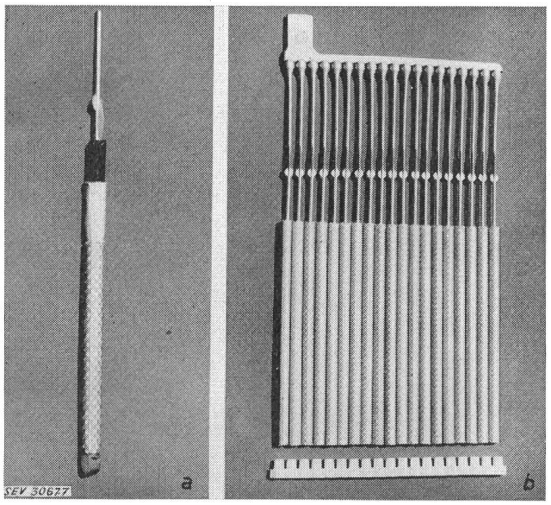

Fig. 8
Aufbau einer aus Einzelröhrchen zusammengestellten Platte

a Grundelement, bestehend aus dem Stromleiter, der aktiven Masse, dem Glasseidestrumpf und dem Kunststoffrohr

b zusammengestellte Platte mit ausgezogenem Leiter-Rost und der Abschlusspfropfen-Leiste

5.2.5 Wird das Verhalten verschiedener Batterien unter sich verglichen, so müssen folgende Faktoren mitberücksichtigt werden:

a) Fabrikat, Typ, Kapazität und Alter;
b) Verlauf der Spannung über den ganzen Tag;
c) Fehlerbereich der verwendeten Instrumente;
d) Art des Spannungsreglers der Speiseanlage;
e) Charakter der Lastschwankungen bei Pufferbetrieb;
f) Anzahl der Entladungen und Ladungen infolge Netzausfällen;
g) Möglicherweise, nicht registrierte Nachladungen durch das Personal, unter Umständen infolge Personalwechsels;

h) Temperaturverhältnisse im Raum bzw. der Säure während der Versuchsperiode und Kapazitätsprobe.

6. Lebensdauer

Bei sachgemässer Wartung und unter der Annahme, dass die Kapazität beim Abbruch der Batterie noch 50 % beträgt, können für die Lebensdauer von Batterien mit Gross-Oberflächen-Platten (GO-Batterien) folgende Durchschnittswerte angenommen werden:

a) Bei reinem Lade – Entladebetrieb: etwa 3...5 Jahre;

b) Bei nur teilweisem Lade – Entladebetrieb, der in einzelnen älteren Anlagen noch existiert: 8-12 Jahre

c) Für Batterien im Puffer- oder reinem Bereitschaftsbetrieb ist eine mittlere Lebensdauer von über 20 Jahren zu erwarten.

7. Röhrchen-Batterien

Seit etwa 5 Jahren sind in der Schweiz sog. Röhrchenplatten-Batterien auf dem Markt, die folgende wesentliche Merkmale aufweisen:

7.1 Konstruktionsarten

Die aktive Masse der positiven Platten ist je nach Fabrikat in aneinandergereihte Einzelröhrchen oder röhrchenförmige Gewebetaschen eingefüllt. Damit wird verhindert, dass das aktive Material aus den Platten herausfallen kann, und ermöglicht, das Volumen und Gewicht je Ah auf die Hälfte herabzusetzen. In Fig. 8 ist der Aufbau einer aus Einzelröhrchen zusammengestellten Platte dargestellt. Das Einzelröhrchen (Fig. 8a) besteht von innen nach aussen aus dem Stromleiter, der aktiven Masse, dem Glasseidestrumpf und Kunststoffrohr. Aus Fig. 8b ist der Zusammenbau solcher Elemente zu einer Platte ersichtlich. Fig. 9 zeigt eine Ausführungsart mit einer sog. Gewebetasche. Durch ein über die ganze Platte durchgehendes Kunststoffgewebe werden die rohrförmigen Gefässe gebildet. Die Fäden laufen dabei diagonal zur Plattenform. Es gibt aber auch Gewebe, bei denen die Fasern parallel bzw. senkrecht zu den Plattenrändern verlaufen.

Fig. 10a zeigt eine montierte und gefüllte positive Platte, ebenfalls mit einer Gewebetasche eines weiteren Fabrikates und die zugehörige negative pastierte Gitterplatte (Fig. 10b), wie sie für alle Röhrchen- sowie Auto- und Traktionsbatterien seit jeher verwendet wird.

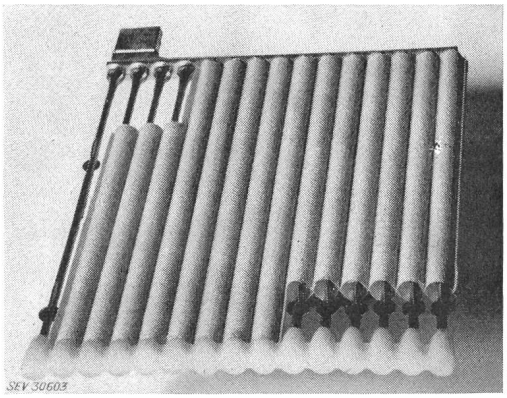

Fig. 9
Teilweise aufgeschnittene Röhrchenplatte in Gewebetaschenausführung mit Stromleitern und Abschlusspfropfen

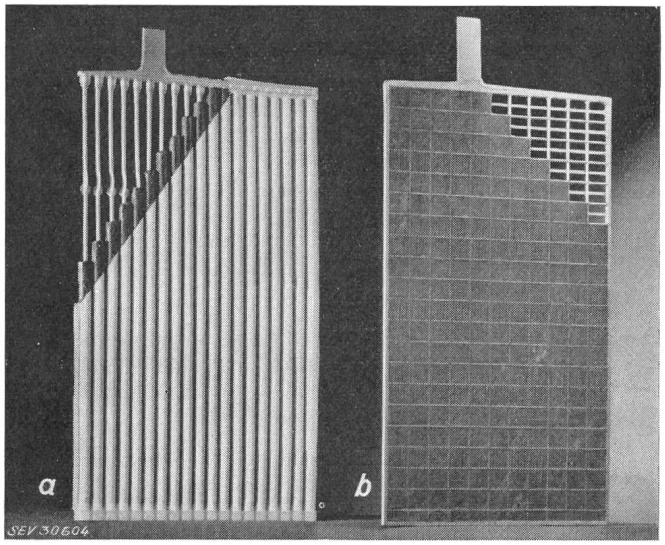

Fig. 10
Positive und negative Platten einer Röhrchenplattenbatterie
a formierte Röhrchenplatte in Gewebetaschenausführung; *b* formierte negative Gitterplatte. Die Platte besteht aus einem Hartblei-Gitter, das zur Stromableitung und zur Aufnahme der pasteartigen aktiven Masse dient

7.2 Vor- und Nachteile von Röhrchenbatterien gegenüber GO-Batterien

Wenn man die Vor- und Nachteile der zwei Batteriearten vergleicht, kommt man zum folgenden Schluss:

a) Vorteile

α) Halbes Leistungsgewicht und Volumen gegenüber GO-Batterien bei praktisch gleichem Preis;

β) Keine Schlammbildung;

γ) Robuste Konstruktion;

δ) Geschlossene Gefässe, kein Austritt der Säuredämpfe.

b) Nachteile

α) Die praktischen Erfahrungen mit Röhrchenbatterien erstrecken sich auf 3...5 Jahre und haben gezeigt, dass die an solche Akkumulatoren gestellten Erwartungen bis heute erfüllt wurden. Diese Versuchszeit ist jedoch zu kurz, um heute schon beurteilen zu können, ob deren Lebensdauer wie bei GO-Batterien 20 Jahre und mehr erreichen wird oder nicht.

β) Die GO-Batterien verschiedener Fabrikate sind heute konstruktiv praktisch gleich. Wie bereits erwähnt, können sich aber GO-Batterien verschiedener Fabrikate bei gleichen Betriebsbedingungen dennoch unterschiedlich verhalten. Bei der Festlegung von Schwebeladespannungen für Röhrchenbatterien und bei der Auswertung entsprechender Betriebserfahrungen wird man den verschiedenen Ausführungsarten von positiven Röhrchenplatten ganz besonders Rechnung tragen müssen.

8. Schlussbemerkung

Die Schweizerischen PTT-Betriebe setzen die neuen Röhrchenbatterien überall dort ein, wo dies aus Platzgründen erforderlich ist.

Adresse des Autors:

E. Müller, Technischer Inspektor, Telephon- und Telegraphenabteilung der Generaldirektion der PTT, Bern.