

L.Dv. 706

Die Sammler

November 1919

L. Dv. 706

Übern. gem. Lg.-Rde. II Ia/Ds.
Nr. 407 0143 v. 28. 11. 42
Vereinnahmt I. D. Dr. D. D. Karl Le.

Luftgaukommando II

- Ia/Ds. Hausverteilungsstelle -

Die Sammler

November 1942

**Der Reichsminister der Luftfahrt
und Oberbefehlshaber der Luftwaffe**

Berlin, den 3. November 1942

Der Chef des Nachrichtenverbindungswesens

Die L.Dv. 706 „Die Sammler“ wird hiermit als einheitliche
Vorschrift für alle Sammler der Luftwaffe genehmigt und
tritt mit dem Tage der Herausgabe in Kraft.

Die H.Dv. 493/50 „Die Sammler“ tritt für den Bereich der
Luftwaffe außer Kraft und ist an die Luftgau-Dv.-Stellen
abzuführen.

I. A.

Martini

Inhalt

	Seite
I. Vorbemerkungen	9
II. Allgemeines über Sammler	10
A. Wirkungsweise der Sammler	10
B. Entladefähigkeit	11
C. Kennzeichnung der Sammler	14
III. Die Bleisammler	16
A. Beschreibung und Wirkungsweise	16
1. Plattenarten und Plattensätze	16
2. Sammlergefäße	17
3. Sammlerflüssigkeit	18
B. Das Entladen der Bleisammler	19
1. Die Vorgänge beim Entladen	19
2. Das Prüfen des Ladezustands der Bleisammler	22
a) Die Geräte zum Prüfen des Ladezustands der Bleisammler	22
b) Das Prüfen des Ladezustands von Bleisammlern	25
3. Die praktische Verwendung des Bleisammlers als Stromquelle	26
a) Grundsätzliche Regeln	26
b) Schaltmöglichkeiten der Sammler als Stromquelle	30
aa) Reihenschaltung	30
bb) Nebeneinanderschaltung	31
cc) Gruppenschaltung	32
C. Das Laden der Bleisammler	33
1. Die Vorgänge beim Laden	33
2. Grundsätzliche Regeln für das Laden von Bleisammlern	34
a) Stromart und Polung	34
b) Spannung	35
c) Ladestromstärke	36
d) Ladewiderstände	36
e) Ladestromkreis	37
f) Vorsichtsmaßnahmen	39
3. Laden der Bleisammler	40
a) Fertigmachen zum Laden	40
b) Ladevorschrift für Bleisammler	41
c) Nachbehandeln der Bleisammler	42
d) Sondervorschriften für Bleisammler	43
aa) Laden zu tief entladener Bleisammler	43
bb) Bleisammler bei großer Hitze	44
cc) Bleisammler bei großer Kälte	44
D. Messen der Entladefähigkeit von Bleisammlern	45
E. Pflege der Bleisammler	46

	Seite
F. Die Baumuster der Bleisammler	50
1. Sammler für Nachrichtenzwecke	50
a) Der Sammler 2 B 38	50
b) Der Sammler 2 B 19	51
c) Der Peilwagensammler 4 B 105	52
d) Der Sammler 4 B 25	52
e) Sammler für Unterrichtszwecke	53
f) Sammler für geringe Stromstärken	54
g) Ortsfeste Sammleranlagen	54
2. Sammler für Kraftfahrzeuge	55
a) Sammler für Kraftwagen	55
b) Sammler für Krafträder	56
c) Sammler für Elektrokarren	57
IV. Die Nickelsammler	58
A. Beschreibung und Wirkungsweise	58
1. Platten und Sammlergefäße	58
2. Sammlerflüssigkeit und chemische Vorgänge	59
B. Entladen der Nickelsammler	59
1. Die Vorgänge beim Entladen der Nickelsammler	59
2. Das Prüfen des Ladezustands von Nickelsammlern	60
a) Grundsätzliches über das Prüfen des Ladezustands	60
b) Die Geräte für die Belastungsprobe	61
c) Die Durchführung der Belastungsprobe	62
3. Die praktische Verwendung der Nickelsammler als Stromquelle	62
C. Das Laden der Nickelsammler	64
1. Die Vorgänge beim Laden der Nickelsammler	64
2. Grundsätzliche Regeln für das Laden von Nickelsammlern	65
3. Laden der Nickelsammler	66
a) Fertigmachen zum Laden	66
b) Ladevorschrift für Nickelsammler	67
c) Nachbehandeln der Nickelsammler	67
d) Sondervorschriften für Nickelsammler	68
aa) Laugenwechsel	68
bb) Grundüberholung	69
cc) Maßnahmen bei verminderter Entladefähigkeit	69
D. Pflege der Nickelsammler in der Sammlerladestelle	70
E. Baumuster der Nickelsammler	72
1. Sammler für Nachrichtenzwecke	72
a) Der Sammler 4,8 NC 10	72
b) Der Sammler 4,8 NC 5	73
2. Der Sammler für verschiedene Zwecke	74
a) Der Sammler 12 NC 26	74
b) Der Sammler für die Einheitspanzerhandlampe EPL	75
c) Der Sammler für die explosions sichere Handleuchte	76
d) Der Sammler für die elektrische Kopflampe EKO und die elektrische Sicherheitslampe EHGL	77

	Seite
V. Übersicht über die Sammlerladegeräte der Wehrmacht	77
A. Lademaschinensätze	78
1. Lademaschinensatz C	78
2. Lademaschinensatz D	80
B. Ladegleichrichter	81
1. Ortsfeste Ladegleichrichter	81
Ladegleichrichter für Elektrokarren	82
2. Ladegleichrichter in Fahrzeugausrüstungen	83
a) Der Ladegleichrichter L.Gl.T. 560a	83
b) Der Ladegleichrichter V 4332	84
c) Der Ladegleichrichter V 4242	85
d) Der Einfachgleichrichter Cuor 4a	85
e) Der Mehrfachgleichrichter Cuor 2	86
f) Das Netzanschlußgerät NA 4	87
C. Ladetafeln	89
D. Ladestelle.	93
1. Das Ladegestell für 12 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe	93
2. Das Ladegestell für 24 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe	94
3. Das Ladegestell für 36 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe	95
4. Das Ladegestell für 44 Sammler für die Kopflampe „EKO“ und die Handlampe „EHGL“	96
5. Das Ladegestell für Flugzeugsammler	96
E. Anleitung zum Laden von Sammlern mit behelfsmäßigen Mitteln	98
1. Laden an einer Gleichstromquelle höherer Spannung	98
2. Laden aus größeren Sammlern	101
3. Berechnen behelfsmäßiger Widerstände	101
VI. Entladegeräte für Bleisammler	102
A. Entladegerät Fl 25456	102
B. Entladegerät Fl 25456 mit Zusatzwiderstand Fl 56056	103
C. Entladegerät Fl 25455	103
D. Entladegerät Fl 25455 mit Zusatzwiderstand Fl 56055	104
VII. Verwaltungsbestimmungen	104
A. Für Bleisammler	104
B. Für Nickelsammler	107
VIII. Stichwortverzeichnis	108
Anlagenverzeichnis	115

Abbildungen

	Seite
Abb. 1. Innerer Aufbau eines Bleisammlers	12
Abb. 2. Innerer Aufbau eines Nickelsammlers	12
Abb. 3. Sammler mit Erkennungsmerkmalen	14
Abb. 4. Grobflächenplatte	16
Abb. 5. Gitter- und Masseplatten.	17
Abb. 6. Spannungsverlauf beim Entladen einer Bleisammlerzelle.	19
Abb. 7. Veränderung der Säuredichte beim Entladen einer Bleisammlerzelle	20
Abb. 8. Platte eines Bleisammlers, durch zu geringe Flüssigkeitshöhe zerstört.	22
Abb. 9. Saugheber mit Dichtemesser	23
Abb. 10. Wahrer und scheinbarer Flüssigkeitsspiegel am Dichtemesser	24
Abb. 11. Der Sammlerzellenprüfer	24
Abb. 12. Durch Säure zerfressene Anschlußklemme	27
Abb. 13. Durch schlechten Kontakt abgeschmolzener Polbolzen	27
Abb. 14. Falsch angesetzter Schraubenschlüssel	28
Abb. 15. Richtig angesetzter Schraubenschlüssel	28
Abb. 16. Reihenschaltung von Sammlern	30
Abb. 17. Nebeneinanderschaltung von Sammlern	31
Abb. 18. Gruppenschaltung von Sammlern	32
Abb. 19. Spannungsverlauf beim Laden einer Bleisammlerzelle	33
Abb. 20. Änderung der Säuredichte beim Laden einer Bleisammlerzelle	33
Abb. 21. Ladestromkreis	37
Abb. 22. Nullstromschalter (Grundsätzlicher Aufbau)	39
Abb. 23. Durch Knallgasexplosion zerstörter Flugzeugsammler	39
Abb. 24. Schaltung zur Entladeprobe von Bleisammlern	45
Abb. 25. Lötbacken für Bleipolbolzen	48
Abb. 26. Der Sammler 2 B 38	51
Abb. 27. Der Peilwagensammler 4 B 105	52
Abb. 28. Der Sammler 4 B 25	53
Abb. 29. Rundfunkheizbatterie mit Entladeanzeiger	54
Abb. 30. Sammler für ortsfeste Anlagen	55
Abb. 31. Der Sammler 12 B 50	55
Abb. 32. Der Sammler 6 B 75	55
Abb. 33. Der Kraftradsammler 6 B 7	57
Abb. 34. Elektrokarren (zum Laden geöffnet).	57
Abb. 35. Spannungsverlauf beim Entladen einer Nickelsammlerzelle.	60
Abb. 36. Schaltung zur Belastungsprobe eines Nickelsammlers	62
Abb. 37. Durch ausgelaufene Lauge beschädigtes Gerät	63
Abb. 38. Spannungsverlauf beim Laden einer Nickelsammlerzelle	64
Abb. 39. Schaltung des Sammlers 4,8 NC 10	72
Abb. 40. Der Sammler 4,8 NC 10	73
Abb. 41. Der Sammler 4,8 NC 5	74
Abb. 42. Der Sammler 12 NC 26	74
Abb. 43. Die Einheitspanzerhandlampe EPL	75
Abb. 44. Die explosions sichere Handleuchte mit NC-Sammler	76
Abb. 45. Die elektrische Kopflampe EKO mit NC-Sammler	76
Abb. 46. Die elektrische Sicherheitslampe EHGL für NC-Sammler	77

	Seite
Abb. 47. Lademaschine C (Ansicht)	78
Abb. 48. Lademaschine C (Schaltbild)	79
Abb. 49. Lademaschine D (Ansicht)	80
Abb. 50. Lademaschine D (Schaltbild)	80
Abb. 51. Ladegleichrichter 3,5 A (ortsfest)	81
Abb. 52. Ladegleichrichter für Elektrokarren	82
Abb. 53. Ladegleichrichter L. Gl. T. 560a	83
Abb. 54. Ladegleichrichter V 4332	84
Abb. 55. Ladegleichrichter V 4242	85
Abb. 56. Einfachgleichrichter Cuor 4a	86
Abb. 57. Mehrfachgleichrichter Cuor 2	87
Abb. 58. Netzanschlußgerät NA 4	88
Abb. 59. Ladetafel C (Ansicht)	89
Abb. 60. Ladetafel C (Schaltbild)	90
Abb. 61. Ladetafel C mit drei Stromkreisen	90
Abb. 62. Ladetafel C mit zwei Stromkreisen	91
Abb. 63. Ladetafel C mit einem Stromkreis	91
Abb. 64. Ladegestell für 12 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe mit Nickelsammler	93
Abb. 65. Ladegestell für 24 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe mit Nickelsammler	94
Abb. 66. Ladegestell für 36 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe mit Nickelsammler	95
Abb. 67. Ladegestell für Flugzeugsammler	97
Abb. 68. Behelfsmäßiges Laden eines Sammlers	99
Abb. 69. Laden von Sammlern mit nebeneinandergeschalteten Glühlampen als behelfsmäßigem Ladewiderstand	100
Abb. 70. Bestimmung der Ohmzahl eines behelfsmäßigen Widerstands	102
Abb. 71. Das Entladegerät F1 25455	103
Abb. 72. Der Zusatzwiderstand F1 56055	104

I. Vorbemerkungen

1. Für den einwandfreien und betriebssicheren Zustand aller Sammler ist die Pflege und Wartung in den Sammlerladestellen von ausschlaggebender Bedeutung.

2. Das Personal der Sammlerladestellen muß sich deshalb stets bewußt sein, daß Fahrlässigkeit in der Behandlung von Sammlern:

1. die Einsatzfähigkeit der Truppe gefährdet,
2. die Lebensdauer der Sammler wesentlich herabsetzt.

3. Diese Vorschrift¹⁾ vermittelt die Kenntnisse, die notwendig sind, damit:

1. die Sammlerladestellen (ortsfest und motorisiert) das Laden und Warten der Sammler sachgemäß durchführen können,
2. die Werkstattleiter (Kfz) die Beaufsichtigung der unterstellten Ladestellen wahrnehmen können.

Die Vorschrift hat deshalb in allen Sammlerladestellen zur ständigen Benutzung auszuliegen.

|| Zur besseren Verwendbarkeit enthält die Vorschrift auf Seite 108 bis 113 ein Stichwortverzeichnis.

4. Für die Handhabung und Wartung der Sammler außerhalb der Ladestellen gelten die in Ziff. 88 bis 112 (Bleisammler) und 255 bis 269 (Nickelsammler) kurz zusammengefaßten Bestimmungen.

5. Das Laden und Warten von Sammlern darf nur von besonders ausgebildeten Sammlerladewarten ausgeführt werden. Deshalb ist für das Personal jeder ortsfesten und motorisierten Ladestelle ausgebildetes Ersatzpersonal zur Verfügung zu halten²⁾.

6. Die Sammlerladewarten werden in besonderen Lehrgängen ausgebildet, die mit einer Eignungsprüfung abschließen. Das Ausbildungsziel dieser Lehrgänge ist:

- a) vollständige Vertrautheit mit allen auf einer Sammlerladestelle vorkommenden Arbeiten,
- b) Kenntnis der verschiedenen Prüfmethode zur Feststellung der Einsatzbereitschaft bzw. Unbrauchbarkeit von Sammlern,
- c) Kenntnis in der Handhabung und Wartung aller bei der Wehrmacht eingeführten Lade- und Entladegeräte,
- d) Vertrautheit im Laden von Sammlern mit behelfsmäßigen Mitteln.

7. Die Ausbildung von Sammlerladewarten der Wehrmacht bei Privatfirmen, insbesondere bei Herstellerwerken für Sammler oder öffentlichen Lade- und Instandsetzungswerkstätten ist nur ausnahmsweise gestattet. Diese arbeiten nach anderen Gesichtspunkten.

¹⁾ Diese Vorschrift hat für Flugzeugsammler nur insoweit Gültigkeit, als es sich um den Aufbau und die Arbeitsweise des Sammlers im allgemeinen handelt. Alle näheren Bestimmungen, insbesondere der Wartung, Instandsetzung, Kennzeichnung, Verwaltung und Nachschub sind für Flugzeugsammler im Beiheft zur LDv. 706 enthalten.

²⁾ Wird das Laden von Sammlern durch die Besatzung einer Funkstelle (mot) usw. selbst ausgeführt, so ist mindestens von einem Teil der Besatzung das in Ziff. 6a bis d Genannte zu fordern.

8. Den **Gerätverwaltungen bzw. Werkstattleitern (K)** obliegt die Aufsicht über den sachgemäßen Betrieb der ihnen unterstellten Sammlerladestellen. Die Beschaffung der zum Betrieb der Sammlerladestellen erforderlichen Verbrauchsmittel (destilliertes Wasser, Schwefelsäure, Kalilauge, Neutralisierungsmittel usw.) in der vorgeschriebenen Beschaffenheit (Ziff. 444) erfolgt durch die Gerätverwaltungen.

9. Der **zuständige Gerätverwalter oder Schirrmeister (K)** der Einheit hat die **Überwachungskartei für Sammler bzw. die Überwachungsliste für das Prüfen und Laden der Sammler** zu führen. Er ist insbesondere dafür verantwortlich, daß die Bleisammler der Ladestelle rechtzeitig zum Nachladen zugeführt werden.

Es ist **unzulässig, der Sammlerladestelle die alleinige Verantwortung dafür zu überlassen, daß die Sammler regelmäßig nachgeladen werden.**

Vor allem hat der Gerätverwalter oder Schirrmeister (K) sicherzustellen, daß alle Sammler, die infolge Ausfalls der zugehörigen Nachrichtengeräte und Kraftfahrzeuge oder Flugzeuge durch Instandsetzungsarbeiten länger als 14 Tage nicht eingesetzt werden, unverzüglich der Sammlerladestelle zugeführt werden.

Ferner ist der Gerätverwalter oder Schirrmeister (K) für das vorschriftsmäßige Lagern, Kennzeichnen und den Versand der Sammler verantwortlich.

II. Allgemeines über Sammler

A. Wirkungsweise der Sammler

10. Sammler sind **Gleichstromgeräte auf chemischer Grundlage**. Sie vermögen elektrische Energie aufzuspeichern (Laden) und zu beliebiger Zeit als Nutzstrom wieder abzugeben (Entladen). Die chemischen Vorgänge beim Entladen können sich im Sammler jedoch erst dann abspielen, wenn der Sammler vorher geladen wurde. Deshalb vermag ein Sammler auch nicht mehr elektrische Energie abzugeben, als ihm beim Laden vorher zugeführt wurde. Man nennt die Sammler deshalb auch **Sekundärelemente**.

Im Gegensatz dazu steht das **Primärelement** (z. B. Feldelement, Anodenbatterie), das auf chemischem Wege die zu liefernde elektrische Energie in sich selbst ohne vorherige Aufladung erzeugt.

11. Der **grundsätzliche Aufbau** aller Sammler ist folgender: In einem mit einer elektrisch leitenden **Flüssigkeit** (dem Elektrolyt) gefüllten Gefäß befinden sich zwei Arten von Platten (die Elektroden). Man unterscheidet **positive und negative Platten** (Plusplatten und Minusplatten).

Das Gefäß bildet zusammen mit den positiven und negativen Platten und der Sammlerflüssigkeit eine Einheit, die **Zelle**. Zu jeder Zelle gehören mindestens je eine positive und eine negative Platte.

12. Die **chemische Zusammensetzung** der bei der Deutschen Wehrmacht eingesetzten zwei Sammlerarten ist folgende:

- a) Die **Bleisammler** enthalten als Platten Blei mit Bleiverbindungen und als Sammlerflüssigkeit verdünnte Schwefelsäure. Farbe der Platten: braun (plus), grau (minus).
- b) Die **Nickelsammler¹⁾** enthalten als Platten Stahlrahmen mit Nickel- bzw. Kadmiumverbindungen²⁾ und als Sammlerflüssigkeit verdünnte Kalilauge.

¹⁾ Ältere Bezeichnung: Edisonsammler oder Stahlsammler.

²⁾ Ältere Sammler enthalten Nickel- und Eisenverbindungen.

13. Die beiden Sammlerarten besitzen folgende äußere Unterscheidungsmerkmale:

Bleisammler: Zellengefäße nicht leitend (Glas, Hartgummi, Zelluloid usw.),

Nickelsammler: Zellengefäße meistens aus Metall (vernickeltes Stahlblech).

14. Die Spannung einer Bleisammlerzelle steigt im Verlauf der Ladung von 2 Volt auf etwa 2,8 Volt. Während der Entladung beträgt sie fast gleichbleibend 2 Volt. Erst bei Abgabe der letzten Stromreserven macht sich ein schnelleres Absinken der Spannung auf 1,8 Volt bemerkbar.

15. Die Spannung einer Nickelsammlerzelle beträgt durchschnittlich 1,2 Volt. Sie steigt beim Laden von 1,25 Volt auf 1,85 Volt und fällt beim Entladen von 1,35 Volt auf 1,0 Volt.

16. Da für die meisten Zwecke die Spannung einer Einzelzelle zu gering ist, wendet man bei tragbaren Sammlern die Reihenschaltung (Ziff. 105) an.

17. Die Gebrauchsspannung eines solchen Sammlers ist folgendermaßen zu ermitteln:

Bleisammler: Zellenzahl \times 2 V = Spannung in Volt,

Nickelsammler: Zellenzahl \times 1,2 V = Spannung in Volt.

Ist die Anzahl der Zellen schwer erkennbar, weil sie mit Vergußmasse usw. verdeckt sind, so ist die Zellenzahl durch Abzählen der Einfüllöffnungen für die Sammlerflüssigkeit zu ermitteln.

B. Entladefähigkeit

18. Als Entladefähigkeit¹⁾ bezeichnet man diejenige Amperestundenzahl²⁾, die ein vorschriftsmäßig geladener Sammler abzugeben vermag, bis er den Zustand „Entladen“ erreicht. Die Entladefähigkeit des gleichen Sammlers kann jedoch unter dem Einfluß veränderlicher äußerer Bedingungen (Temperatureinflüsse, langsame oder schnelle Entladung, Alterung usw.) verschieden sein. Um eine Vergleichsmöglichkeit zu schaffen, wird die Entladefähigkeit von Sammlern stets unter ganz bestimmten Bedingungen gemessen. Die auf dieser Grundlage festgestellte Amperestundenzahl wird Nennentladefähigkeit genannt. Sie ist folgendermaßen festgelegt:

19. Als Nennentladefähigkeit eines Bleisammlers bezeichnet man diejenige Amperestundenzahl, die ein fabrikneuer geladener Bleisammler bei + 20° C abgeben kann, wenn bei ununterbrochener Entladung mit dem Nennentladestrom genau zehn Stunden erforderlich sind, bis die Zellenspannung auf 1,8 Volt abgesunken ist (Ziff. 163).

20. Als Nennentladefähigkeit eines Nickelsammlers bezeichnet man diejenige Amperestundenzahl, die ein fabrikneuer geladener Nickelsammler bei + 20° C abgeben kann, wenn bei ununterbrochener Entladung mit dem Nennentladestrom genau fünf Stunden erforderlich sind, bis die Zellenspannung auf 1,0 Volt gesunken ist (Ziff. 311).

21. Man bezeichnet die Stromstärke, die erforderlich ist, um einen geladenen Sammler in zehn Stunden zu entladen, als: zehnstündigen Entladestrom (gleich $\frac{1}{10}$ des Wertes der Nennentladefähigkeit).

22. Dementsprechend ist der fünfständige Entladestrom diejenige in Ampere gemessene Stromstärke, mit der ein geladener Sammler in ununterbrochener Entladung während fünf Stunden entladen wird.

23. Die Nennentladefähigkeit eines Sammlers ist von der Größe seiner Plattenoberfläche abhängig. Je größer die Plattenoberfläche ist, um so mehr Amperestunden können in diesem

¹⁾ Die Entladefähigkeit eines Sammlers wird vielfach auch Kapazität genannt.

²⁾ Unter Amperestundenzahl versteht man die Zahl der Ampere mal genommen mit der Zahl der Stunden, während deren diese Ampere fließen.

Sammler aufgespeichert werden. Zur Vergrößerung der Oberfläche enthält deshalb jede Zelle im allgemeinen mehrere negative Platten, die untereinander durch eine Polbrücke verbunden sind, und ebenso mehrere positive Platten, die zwischen je zwei negative Platten so eingeschoben sind, daß sich die verschiedenen Platten nicht gegenseitig berühren können (Abb. 1, 2 und 5).

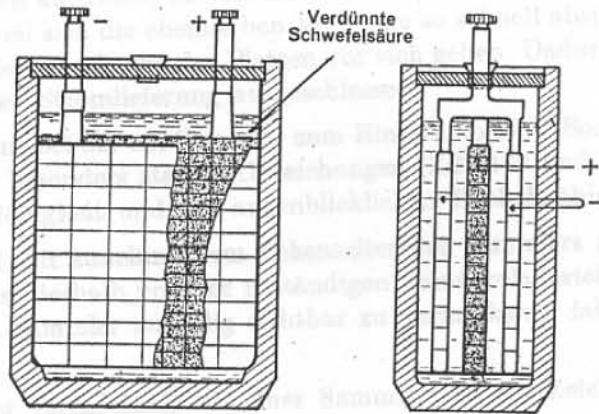
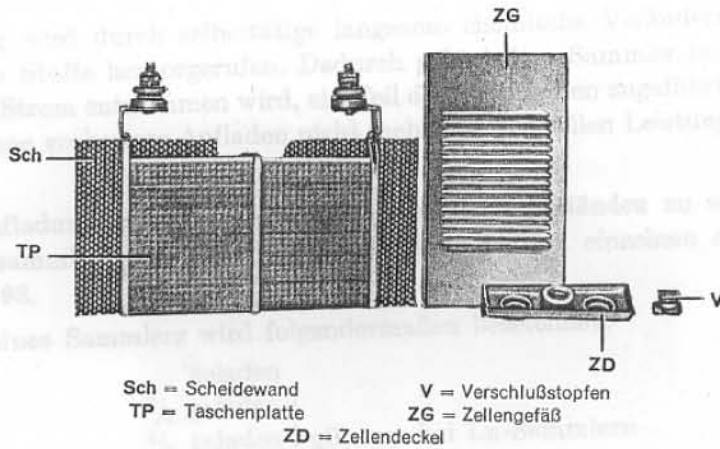


Abb. 1

Innerer Aufbau eines Bleisammlers



Sch = Scheidewand
TP = Taschenplatte
ZG = Zellengefäß
ZD = Zellendeckel
V = Verschußstopfen

Abb. 2

Innerer Aufbau eines Nickelsammlers

24. Bei langsamer Entladung, d. h. also, wenn ein Bleisammler mit geringerem als dem zehnstündigen Entladestrom (bei Nickelsammlern: geringer als der fünfständige Entladestrom) entladen wird, sind die Sammler in der Lage, mehr Amperestunden abzugeben, als sich aus der Nennentladefähigkeit errechnen läßt. Noch etwas größer wird die Amperestundenzahl, die einem Sammler entnommen werden kann, wenn seine Entladung mit längeren Unterbrechungen erfolgt. Diese Mehrleistung gegenüber der Nennentladefähigkeit ist jedoch im voraus nur schwer zu bestimmen, da sie von folgenden drei Größen abhängt:

- Entladestromstärke
- Anzahl der Entladepausen
- Länge der Entladepausen

Beim Berechnen der Betriebsstundenzahl (Ziff. 33 und 34) ist deshalb die Mehrleistung aus Sicherheitsgründen grundsätzlich unberücksichtigt zu lassen.

25. Bei **schneller Entladung**, d. h. also, wenn ein Bleisammler mit einem stärkeren als dem zehnstündigen Entladestrom (bei Nickelsammlern: stärker als der fünfständige Entladestrom) entladen wird, ist die Leistung, die der Sammler abgeben kann, geringer, als sich aus der Nennentladefähigkeit errechnen läßt. So kann z. B. die abgebbare Amperestundenzahl bei Schnellentladungen mit hohen Stromstärken von 200 bis 700 Ampere, wie sie beim Anwerfen von Kraftwagen- und Flugzeugmotoren auftreten, so weit herabsinken, daß sie nur 30 bis 40 % der Nennentladefähigkeit beträgt, weil sich die chemischen Vorgänge so schnell abspielen müssen, daß die Umwandlungen nur an der Oberfläche der Platten vor sich gehen. Dadurch werden die tieferen Plattenschichten von der Stromlieferung ausgeschlossen.

26. Der **Einfluß der Temperatur**, bei der ein Sammler zum Einsatz kommt (Sommer, Winter, Tropen, Polargebiet), veranlaßt besonders starke Abweichungen (Ziff. 102 und 103 sowie 264 bis 268) zwischen Nennentladefähigkeit und der augenblicklichen Entladefähigkeit.

27. Die **Entladefähigkeit** wird mit zunehmendem Lebensalter des Sammlers geringer¹⁾. Die Entladefähigkeit der Sammler ist deshalb von der zuständigen Sammlerladestelle von Zeit zu Zeit festzustellen und auf dem Sammler auffällig sichtbar zu vermerken²⁾, falls sie von der Nennentladefähigkeit abweicht.

|| **Plötzliches Absinken der Entladefähigkeit eines Sammlers ist ein Zeichen für dessen unvorschriftsmäßige Behandlung.**

28. Als **zulässiger geringster Wert für die Entladefähigkeit** ist 70 % der Nennentladefähigkeit vorgeschrieben. Sammler, deren Entladefähigkeit unter den zulässigen Wert sinkt, sind gegen neue auszutauschen.

29. Die **Selbstentladung** wird durch selbsttätige langsame chemische Veränderung der in den Sammlern wirksamen Stoffe hervorgerufen. Dadurch geht jedem Sammler im Laufe der Zeit, auch wenn ihm kein Strom entnommen wird, ein Teil der beim Laden zugeführten Energie wieder verloren, so daß ohne vorheriges Aufladen nicht mehr mit der vollen Leistung gerechnet werden kann.

30. Deshalb ist die **Aufladung von Sammlern in regelmäßigen Abständen** zu wiederholen, da insbesondere die Bleisammler sonst Schaden leiden. Es gelten im einzelnen darüber die Bestimmungen der Ziff. 98.

31. Der **Ladezustand** eines Sammlers wird folgendermaßen bezeichnet:

geladen	} gilt nur bei Ln-Sammlern
$\frac{3}{4}$ geladen	
$\frac{1}{2}$ geladen	
$\frac{1}{4}$ geladen	
entladen.	

32. **Für jede Sammlerart ist grundsätzlich ein anderes Verfahren zum Messen des Ladezustandes zu verwenden:**

Bleisammler: Die Dichte³⁾ der Sammlersäure gibt einen Anhalt für den Ladezustand des Sammlers (Ziff. 63 und 64).

Nickelsammler: Der Ladezustand ergibt sich aus der Klemmenspannung, die sich beim Fließen des fünfständigen Entladestroms zeigt (Ziff. 242 bis 254).

¹⁾ Nickelsammler besitzen zwar eine sehr große Lebensdauer, jedoch kann durch schlechte Wartung, insbesondere durch wiederholte ungenügende Aufladung, die Entladefähigkeit erheblich nachlassen. Sie läßt sich aber durch geeignete Maßnahmen (Ziff. 306 bis 312) wieder weitgehend erhöhen.

²⁾ trifft nicht zu für Kfz-Sammler.

³⁾ Unter Dichte oder spezifischem Gewicht einer Flüssigkeit versteht man ihr Eigengewicht, verglichen mit derselben Raummenge Wasser. Entsprechend ihrer Dichte besitzen die Flüssigkeiten eine mehr oder weniger große Tragfähigkeit schwimmenden Körpern gegenüber. An der in Ziff. 75—78 beschriebenen Senkwaage kann die Dichte der Sammlerflüssigkeit unmittelbar an einer Skala abgelesen werden.

33. Die Betriebsstundenzahl, die mit einem bestimmten Verbrauchsgerät ohne Sammlerwechsel erreichbar ist, ist annähernd im voraus berechenbar¹⁾. Dazu muß bekannt sein:

- a) Die Entladefähigkeit des Sammlers in Amperestunden²⁾.
- b) Der augenblickliche Ladezustand des Sammlers.
- c) Der Stromverbrauch des angeschlossenen Geräts.

Die Rechnung ist dann folgendermaßen auszuführen:

1. Entladefähigkeit mit der Zahl des Ladezustands malgenommen ergibt die Zahl der tatsächlich verfügbaren Amperestunden.
2. Die errechnete Amperestundenzahl geteilt durch den Stromverbrauch des angeschlossenen Verbrauchsgeräts (in Ampere gemessen) ergibt die Betriebsstundenzahl bei einer Temperatur von rund 20° C.

34. Beispiel:

Im Tornisterempfänger b befindet sich ein Sammler 2 B 38.

Seine Entladefähigkeit beträgt 38 Ah.

Sein Ladezustand wurde nach Ziff. 64a mit $\frac{3}{4}$ geladen festgestellt.

Der Sammler enthält also noch:

$$38 \text{ Ah} \times \frac{3}{4} = 28,6 \text{ Ah}$$

Da der Tornisterempfänger b einen Heizstrombedarf von 0,8 A besitzt³⁾, so reicht der Sammler noch für $28,6 \text{ Ah} : 0,8 \text{ A} = 35,6$ Stunden.

Der Betrieb des Empfängers ist also ohne Sammlerwechsel noch etwa 35 Stunden möglich.

C. Kennzeichnung der Sammler

35. Folgende Erkennungsmerkmale sind zur Erleichterung der Überwachung und Wartung auf jedem Sammler dauerhaft und gut sichtbar anzubringen (Abb. 3):

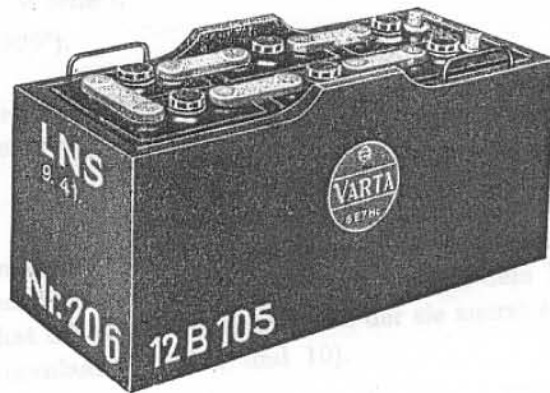


Abb. 3

Sammler mit Erkennungsmerkmalen

- a) Bezeichnung des für den Sammler zuständigen Geräthalters oder Gerätes,
- b) laufende Nummer (getrennt für Blei- und Nickelsammler⁴⁾),
- c) genaue Baumusterbezeichnung der Wehrmacht,
- d) Bauwoche und Baujahr.

Über Kennzeichnung der Flugzeugsammler siehe L. Dv. 706 Teil II.

¹⁾ Ziffer 33 gilt nicht für Kfz-Sammler.

²⁾ Bei Sammlern mit verminderter Entladefähigkeit (bedingt durch Alterung, Temperatureinflüsse usw.) ist bei dieser Berechnung an Stelle der Nennentladefähigkeit die augenblickliche Entladefähigkeit einzusetzen.

³⁾ Vgl. L.Dv. 762/1, Heft 165 „Der Tornisterempfänger b“.

⁴⁾ Bei Kraftfahrzeugsammlern die Zulassungsnummer des Fahrzeugs.

36. Die **Baumusterbezeichnung für Sammler der Wehrmacht** sind derart festgesetzt, daß die für den Betrieb wichtigen Angaben daraus unmittelbar zu entnehmen sind.

Die Baumusterbezeichnung enthält von links nach rechts gelesen:

- a) Die Angabe der Gebrauchsspannung in Volt,
- b) Die Angabe der Sammlerart,
- c) Die Nennentladefähigkeit.

Die Sammlerart wird durch Buchstaben gekennzeichnet. Es bedeutet:

B = Bleisammler, NC = Nickelsammler (Nickel und Cadmium)¹⁾.

37. Beispiel für Bleisammler:

Baumuster 12 B 105 bedeutet:

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 12 = Gebrauchsspannung: | 12 Volt, |
| B = Sammlerbauart: | Bleisammler, |
| 105 = Entladefähigkeit: | 105 Ah bei zehnstündiger Entladung, |
| 9. = Bauwoche: | 9. Woche, |
| 41 = Baujahr: | 1941. |

38. Beispiel für Nickelsammler:

Baumuster 4,8 NC 10 bedeutet:

- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| 4,8 = Gebrauchsspannung: | 4,8 Volt, |
| NC = Sammlerbauart: | Nickelsammler (Nickel-Cadmium), |
| 10 = Entladefähigkeit: | 10 Ah bei zehnstündiger Entladung, |
| 7. = Bauwoche: | 7. Woche ²⁾ , |
| 39 = Baujahr: | 1939 ²⁾ . |

39. || Das Laden von Sammlern, die keine Erkennungsmerkmale tragen, ist den Sammlerladewarten im allgemeinen verboten.

40. Übergangsbestimmungen:

- a) Soweit **fabrikneue Sammler**, insbesondere Kraftfahrzeugsammler noch nicht von der Herstellerfirma mit der Baumusterbezeichnung der Wehrmacht und dem Baujahr gut sichtbar gekennzeichnet sind, hat die Gerätverwaltung, bei der sie zuerst eingehen, die sofortige Kennzeichnung zu veranlassen (Anl. 7 und 10).
- b) Bei **in Betrieb befindlichen Sammlern** ohne Baumusterbezeichnung der Wehrmacht sind durch die zuständige Gerätverwaltung sofort die Erkennungsmerkmale dauerhaft und gut sichtbar anzubringen (Anl. 7).

¹⁾ Der Buchstabe C kommt vom lateinischen Wort Cadmium. Ältere Nickelsammler mit der Bezeichnung NE enthalten als wirksame Bestandteile Nickel und Eisen.

²⁾ Nur wenn bekannt.

III. Die Bleisammler

A. Beschreibung und Wirkungsweise

1. Plattenarten und Plattensätze

41. Für Bleisammler werden vier verschiedene Bauarten von Platten je nach dem Verwendungszweck hergestellt:

Großoberflächenplatten,
Gitterplatten,
Masseplatten,
Kastenplatten.

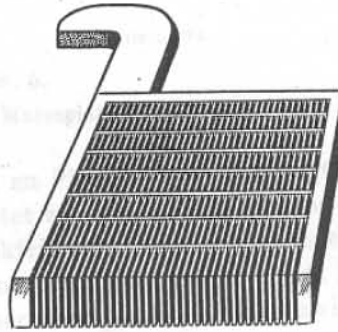


Abb. 4
Großoberflächenplatte

42. **Großoberflächenplatten** (Abb. 4) sind Platten, deren Bleigerüst durch Rippen sehr fein unterteilt ist, so daß die mit der Sammlerflüssigkeit in Berührung kommende Oberfläche sehr groß ist. Die wirksame Masse wird bei der Herstellung nicht zusätzlich eingepreßt, sondern durch ein besonderes elektrochemisches Verfahren (Formieren) aus dem Blei der Plattenrippen selbst erzeugt. Großoberflächenplatten besitzen eine sehr große Lebensdauer, da etwa abfallende Masse stets selbsttätig durch neue ersetzt wird, die sich beim Laden aus den Bleirippen neu bildet. Wegen ihres hohen Gewichts werden derartige Platten fast nur in ortsfesten Batterien eingebaut.

43. **Gitterplatten** (Abb. 5) sind Platten mit einem engmaschigen Gitter aus Hartblei, in dessen Zwischenräume die aus Bleiverbindungen bestehende wirksame Masse eingepreßt ist. Das Hartbleigitter dient nur als Halter und Stromzuführung für die wirksame Masse und nimmt an der chemischen Umsetzung fast nicht teil. Gitterplatten kommen in der Hauptsache in nicht ortsfesten Sammlern zur Verwendung, da sie infolge des engen Bleigitters gegen Erschütterungen verhältnismäßig unempfindlich sind. (Z. B. im Sammler 2 B 38 und in Kraftfahrzeugsammlern.)

44. **Masseplatten** (Abb. 5) sind Platten mit einem weitmaschigen Gitter aus Hartblei und dementsprechend größerer Menge wirksamer Masse. Infolgedessen ist die Festigkeit dieser Plattenart geringer. Sie werden deshalb vorwiegend in ortsfesten Batterien (z. B. bei Fernsprech- und Fernschreibvermittlungen) oder in Rundfunkheizbatterien eingebaut.

45. **Kastenplatten** bestehen aus einem kastenähnlichen Hartbleigerüst, in das die aktive Masse eingestrichen ist. Sie sind an den Oberflächen mit fein gelochten Bleiplatten bedeckt, die das Herausfallen der Masse verhindern. Sie werden aus zwei Teilen hergestellt, die nach Einbringung der aktiven Masse durch Bleinieten miteinander verbunden werden. Kastenplatten finden Verwendung als negative Platten in ortsfesten Anlagen und Elektrofahrzeugen.

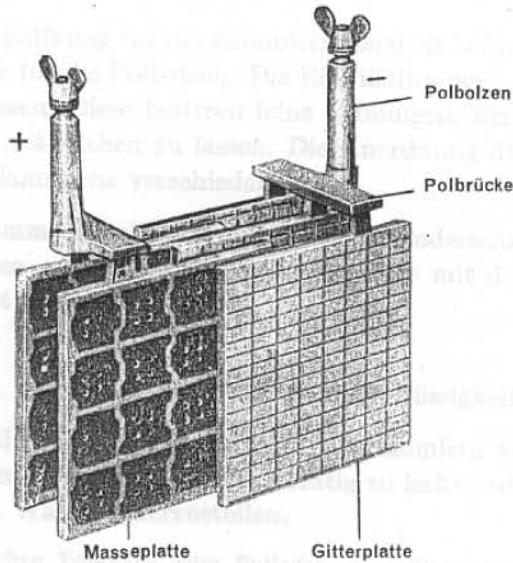


Abb. 5.
Gitter- und Masseplatten

46. Die Platten einer Sammlerzelle werden zu **Plattensätzen** vereinigt, indem die positiven Platten an einen Bleisteg, die **Polbrücke**, angelötet werden. Die Polbrücken tragen besondere Ansätze, die **Polbolzen**, die zum Anschluß der elektrischen Zuleitungen dienen. Dasselbe geschieht mit den negativen Platten, so daß zwei getrennte Plattensätze entstehen. Diese sind so ineinander geschoben, daß sich im allgemeinen immer eine positive Platte zwischen zwei negativen Platten befindet (Abb. 5).

47. Die **Scheidewände** (Separatoren) zwischen den verschiedenen Platten haben die Aufgabe, inneren Kurzschluß, d. h. Kurzschluß zwischen den negativen und positiven Platten, zu verhindern. Als Scheidewände werden gerippte Brettchen aus besonders geeignetem Holz, gewellte und gelochte Hartgummiplatten, Glaswolle oder deutsche Werkstoffe verwandt. Bei einigen Baumustern werden auf andere Weise, z. B. durch Rippen an den Innenwänden der Gefäße, bestimmte Abstände der Platte festgelegt.

2. Sammlergefäße

48. Die **Sammlergefäße** der Bleisammler bestehen aus säurefestem Werkstoff, z. B. Glas, Hartgummi oder geeigneten Preßstoffen. In jeder einzelnen Zelle befinden sich auf dem Boden Stege, auf denen die Platten mit ihren Füßen stehen. Damit etwa ausfallende wirksame Masse auf dem Boden der Zelle keinen Kurzschluß erzeugen kann, stehen die positiven und negativen Platten auf getrennten Stegen.

49. **Kraftwagensammler** besitzen je nach der erforderlichen Spannung mehrzellige Blockgefäße aus Hartgummi; einzelne Baumuster sind außerdem in widerstandsfähige Holzkästen zum Schutz gegen Beschädigungen eingebaut.

50. **Flugzeugsammler** bestehen aus zwei oder dreiteiligen Zellengefäßen, die je nach der erforderlichen Betriebsspannung zu 12- oder 24-Volt-Sammlern vereinigt werden.

51. Die **Zellendeckel** zum Verschließen der Zellen besitzen mit Blei ausgelegte Durchführungen für die Polbolzen der Plattensätze. Die Polbolzen werden mit diesen Bleibuchsen des Deckels verlötet, so daß die Durchführungen säuredicht verschlossen sind. Die Deckel selbst werden mit dem Zellengefäß durch eine zähe, gut haftende Masse vergossen und dadurch ebenfalls säuredicht verschlossen. Die **Vergußmasse ist in Benzin, Öl und Fett löslich**. Sie darf also mit diesen Stoffen nicht in Berührung gebracht werden, da die betreffende Sammlerzelle sonst undicht wird.

52. Die Einfüllöffnung für die Sammlerflüssigkeit befindet sich im Zellendeckel zwischen den Durchführungen für die Polbolzen. Die Einfüllöffnungen werden durch Verschlussstopfen säuredicht abgeschlossen. Diese besitzen feine Öffnungen, um die beim Betrieb des Sammlers sich bildenden Gase entweichen zu lassen. Die Anordnung dieser Entgasungsvorrichtungen ist bei den einzelnen Sammlern verschieden.

53. Das Zusammenschalten (meist Hintereinanderschalten, Ziff. 105) der einzelnen Zellen in einem Gehäuse erfolgt durch Bleibrücken, die mit den entsprechenden Polbolzen verlötet oder verschraubt werden.

3. Sammlerflüssigkeit

54. Als Sammlerflüssigkeit kommt bei Bleisammlern verdünnte Schwefelsäure zur Verwendung, die mit einer Dichte von 1,285 vorrätig zu halten ist. Diese Dichte ist durch Verdünnung mit destilliertem Wasser¹⁾ herzustellen.

55. Die chemischen Vorgänge beim Entladen eines Bleisammlers sind folgende:

Bei einem geladenen Bleisammler befindet sich auf den Plusplatten Bleidioxid, auf den Minusplatten metallisches, feinkörniges Blei — Bleischwamm genannt. Beim Entladen des Sammlers bildet der elektrische Strom aus dem Bleidioxid und dem Bleischwamm zusammen mit der Schwefelsäure in der Sammlerflüssigkeit Bleisulfat. Das Bleisulfat, das sich in sehr feiner Verteilung auf den Platten bildet, ist in reinem Zustand für den elektrischen Strom ein Nichtleiter und besitzt weißliche Farbe. Je mehr Strom dem Sammler entnommen wird, um so mehr nehmen die Platten infolge der fortschreitenden Sulfatbildung eine hellere Färbung an. Besonders auffällig ist diese Verfärbung bei den positiven Platten, die in geladenem Zustand dunkelbraun und am Ende des Entladevorgangs hellbraun aussehen. Beim Entladen ist also die Schwefelsäure am chemischen Vorgang beteiligt; sie wird in den Platten gebunden, wobei sich etwas Wasser bildet:

|| Die Dichte der Sammlerflüssigkeit eines Bleisammlers wird mit zunehmender Entladung geringer.

56. Die chemischen Vorgänge beim Laden eines Bleisammlers sind folgende:

Der elektrische Strom fließt beim Laden in umgekehrter Richtung wie beim Entladen. Dadurch entwickelt sich bei der Zersetzung des Wassers in der Sammlerflüssigkeit an den Plusplatten Sauerstoff und an den Minusplatten Wasserstoff. Durch den Sauerstoff wird das Bleisulfat auf den Plusplatten in Bleidioxid umgewandelt, während der Wasserstoff an den Minusplatten das Bleisulfat in Bleischwamm zurückverwandelt. Dabei werden die Schwefelsäurebestandteile aus dem Bleisulfat wieder frei. Sie verbinden sich mit Wasserstoff wieder zu Schwefelsäure, während der Anteil des Wassers infolge der Zersetzung geringer wird:

|| Die Dichte der Sammlerflüssigkeit eines Bleisammlers wird mit zunehmender Ladung größer.

Ist die Umwandlung infolge vollständigen Aufbrauchens des feinverteilten Bleisulfats beendet, so entweichen Sauerstoff und Wasserstoff als Gasbläschen. Der Sammler „kocht“ oder „gast“.

57. Bei diesen chemischen Vorgängen des Entladens und Ladens ist je Amperestunde eine stets gleich große Menge Schwefelsäure — 3,66 g konzentrierte Schwefelsäure — erforderlich. Da aber die Selbstentladung eines Sammlers um so stärker ist, je größer die Säuredichte ist, verdünnt man die Sammlerflüssigkeit soviel wie möglich. Durch den Verwendungszweck der Sammler ergeben sich jedoch drei Sammlerbauarten mit verschiedenen großen Zellengefäßen, bei denen die jeweilige Flüssigkeitsmenge infolge Raumbeschränkung nicht größer werden darf; d. h. der Säure kann nur wenig Wasser zugesetzt werden. Da aber genügend Säure für den Ent-

¹⁾ Unter destilliertem Wasser versteht man Wasser, das verdampft und dann nach Überleiten des Dampfes in ein anderes Gefäß unter gleichzeitiger Abkühlung wieder verflüssigt wurde. Durch dieses Verfahren bleiben alle Beimischungen, die nicht bei 100° und darunter verdampfen (also Kalk, Metallsalze usw.), im Verdampfungsgefäß zurück. Das in einem anderen Gefäß wieder verflüssigte Wasser ist also frei von diesen Bestandteilen. Wasser, das lediglich abgekocht ist, ist demnach kein Ersatz für destilliertes Wasser (Ziff. 85).

ladevorgang vorhanden sein muß, ist man gezwungen, Sammlerflüssigkeit von höherer Dichte zu benutzen. Erlaubt der Verwendungszweck der Sammler größere Zellengefäße, so ist eine weitergehende Verdünnung der Säure möglich. Die Säuredichte kann also in diesen Fällen niedriger gehalten werden. Dementsprechend ergeben sich folgende drei Bauarten:

- a) Sammler für Feldnachrichtengeräte, Kraftfahrzeuge und Flugzeuge,
- b) Sammler für Sonderzwecke (z. B. Rundfunkgeräte und Elektrokarren),
- c) ortsfeste Sammler (z. B. für Fernsprechvermittlungen).

58. Die Sammler für Feldnachrichtengeräte, Kraftfahrzeuge und Flugzeuge müssen einen möglichst geringen Raumbedarf besitzen. Da der größte Teil des zur Verfügung stehenden Raumes schon durch die Platten und Scheidewände benötigt wird, muß die Säuredichte so hoch gewählt werden, wie es technisch möglich ist. Die Säuredichte beträgt bei dieser Bauart in geladenem Zustand 1,28 (bei 20° C).

59. Bei den Sammlern für Sonderzwecke (z. B. für Rundfunkgeräte und Elektrokarren) sind die Zellengefäße wegen des Schlammablagerungsraumes unterhalb der Platten etwas größer. Bei Sammlern für Rundfunkgeräte fallen außerdem die Scheidewände weg. Dementsprechend kann der für die chemischen Vorgänge notwendigen Säure etwas mehr Wasser zugesetzt werden. Die Säuredichte beträgt bei dieser Bauart in geladenem Zustand 1,24 (bei 20° C).

60. Bei ortsfesten Sammlern (für Fernsprechvermittlungen usw.) können die Zellengefäße so groß gewählt werden, daß in geladenem Zustand die Säuredichte 1,20 (bei 20° C) beträgt.

B. Das Entladen der Bleisammler

1. Die Vorgänge beim Entladen

61. Der Entladevorgang einer Bleisammlerzelle macht sich in zwei verschiedenen Erscheinungen bemerkbar: Die Spannung der Zelle ändert sich in gewissen Grenzen und die Dichte der Sammlerflüssigkeit wird geringer.

62. Der Spannungsverlauf beim Entladen eines Bleisammlers ist je nach der Zeitdauer, während der die Zelle entladen wird, verschieden (Abb. 6). Die unbelastete Bleisammlerzelle besitzt nach dem Abschalten des Ladestromes eine Spannung von etwa 2,2 Volt.

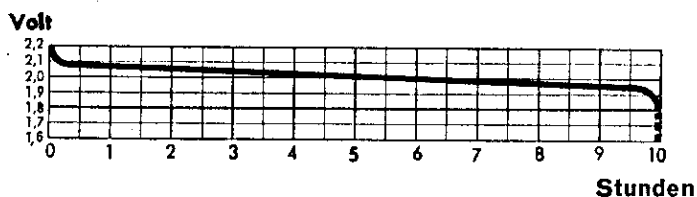


Abb. 6

Spannungsverlauf beim Entladen einer Bleisammlerzelle

Nach einiger Zeit nimmt die Zelle die Ruhespannung von 2,1 Volt an. Wird der Sammler entladen, so sinkt die Spannung bald auf 2,05 Volt ab. Von da ab sinkt die Spannung nur noch langsam und hält sich dicht an 2 Volt. Wird die Entladung unterbrochen, so steigt die Spannung wieder auf 2 Volt. Erst bei Abgabe der letzten Stromreserve sinkt die Spannung etwas schneller auf 1,8 Volt ab. Wird der Entladestrom abgeschaltet, so erholt sich der Bleisammler, was sich durch sofortiges Ansteigen der Spannung auf 2 Volt bemerkbar macht. Bei erneuter Belastung fällt jedoch die Spannung bald wieder auf 1,8 Volt ab. Eine derartige weitere Entladung schädigt jedoch den Sammler und ist deshalb verboten. Praktisch ist also nur die während

der Stromentnahme erstmalig gemessene Spannung von 1,8 Volt von Bedeutung, da sie den Erschöpfungszustand des Sammlers anzeigt. Demnach:

|| Aus der Klemmenspannung einer Sammlerzelle ist der Ladezustand eines Sammlers nicht feststellbar.

Zu beachten ist auch, daß eine unbelastete Sammlerzelle selbst dann noch 2 Volt Spannung zeigt, wenn ihre Platten zerbrochen sind, falls dadurch nicht zufällig innerer Kurzschluß verursacht wird.

63. Die Veränderung der Säuredichte beim Entladen von Bleisammlerzellen ist je nach der Bauart verschieden, aber für jede einzelne Bauart im ganzen Verlauf des Entladevorganges derart ausgeprägt (Abb. 8), daß sie als Maßstab für den jeweiligen Ladezustand einer Bleisammlerzelle dienen kann (Ziff. 64). Unbedingte Voraussetzung dafür ist jedoch, daß die Bleisammlerzelle bei jeder Messung stets die gleiche Menge an Sammlerflüssigkeit enthält, da die Dichtemessungen sonst falsche Werte ergeben.

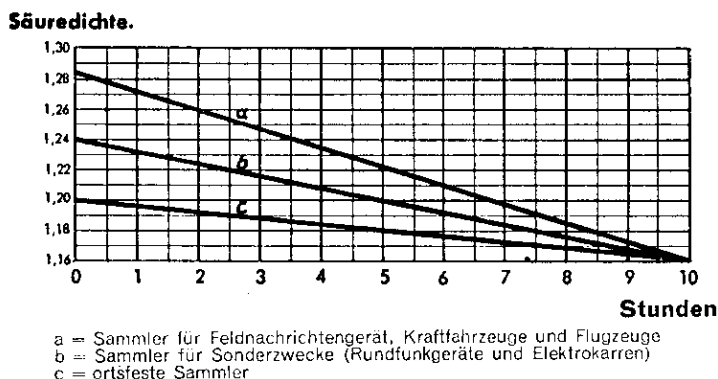


Abb. 7
Veränderung der Säuredichte beim Entladen einer Bleisammlerzelle

Deshalb ist vor dem Messen des Ladezustandes stets erst die Höhe der Sammlerflüssigkeit auf genau 5 mm über der Oberkante¹⁾ der Scheidewände oder bis zu den dafür vorgesehenen Marken einzuregeln. Dazu ist destilliertes Wasser vorsichtig nachzufüllen, weil der niedrigere Stand des Flüssigkeitsspiegels durch Verdunsten von Wasser während des Betriebs entstanden ist. Lediglich dieses verdunstete Wasser ist also zu ersetzen. Das Nachgießen von Schwefelsäure ist verboten, da es zu falschen Meßergebnissen beim Feststellen des Ladezustandes führt und damit das Überwachen des Sammlers unmöglich macht.

64. Die Dichtewerte für den Ladezustand der einzelnen Baumustergruppen sind (bei +20° C) folgende²⁾:

a) Sammler für Feldnachrichtengeräte und Kraftfahrzeuge,

- 1,285 = geladen
- 1,25 = $\frac{3}{4}$ geladen
- 1,22 = $\frac{1}{2}$ geladen
- 1,19 = $\frac{1}{4}$ geladen
- 1,16 = entladen.

¹⁾ Bei Sammlern ohne Scheidewände auf genau 15 mm über Plattenoberkante, bei Sammlern vom Baumuster 2 B 38, bis an beide rote Marken und bei neueren Kraftfahrzeugsammlern bis zum weißen Steg über den Plattenoberkanten.

²⁾ Auf Beutesammlern franz. od. russischer Herkunft ist die Dichte vielfach in Beaumé-Graden angegeben.

Vergleichstabelle:	Spez. Gew.	Beaumé
	1,285	32° Bé
	1,24	28° Bé
	1,23	27° Bé
	1,16	20° Bé

b) Sammler für Sonderzwecke (Rundfunkgeräte und Elektrokarren),

1,24 = geladen

1,22 = $\frac{3}{4}$ geladen

1,20 = $\frac{1}{2}$ geladen

1,18 = $\frac{1}{4}$ geladen

1,16 = entladen.

c) Ortsfeste Sammler (z. B. Fernsprechvermittlung),

1,20 = geladen

1,19 = $\frac{3}{4}$ geladen

1,18 = $\frac{1}{2}$ geladen

1,17 = $\frac{1}{4}$ geladen

1,16 = entladen.

Die Säuredichte für den Zustand „Entladen“ wird aus Gründen der Einheitlichkeit für alle Sammlerarten auf 1,16 festgesetzt¹⁾, auch für solche, die für Anlaßzwecke benutzt werden.

65. In tropischen Gegenden ist der Ladezustand bei Sammlern der Baumustergruppe (Ziff. 64a) nach den unter Ziff. 64b angegebenen Dichtewerten zu beurteilen²⁾.

66. Eine Bleisammlerzelle ist dann entladen, wenn die Dichte der Sammlerflüssigkeit 1,16 beträgt und die Spannung erstmalig 1,8 Volt erreicht.

67. Je geringer der Entladestrom, desto größer die Lebensdauer. Günstigster Fall im Dauerbetrieb 10stündiger Entladestrom, Dauer-Entladeströme über dem 3fachen Wert des Nennentladestromes vermeiden.

68. Anlaßsammler können bei kurzzeitiger Belastung sehr hohe Ströme ohne Schädigung abgeben, wie sie z. B. beim Betrieb eines Anlassers für Verbrennungsmotoren erforderlich sind. Diese außerordentliche Belastung hält nur ein Sammler mit besonderer Plattenbauart ohne Beschädigung aus. Denn bei kurzzeitiger Belastung arbeiten nur die Oberflächen der Platten.

Werden diese hohen Stromstärken jedoch länger als 20 Sekunden hindurch entnommen, so wird auch das Innere der Platten chemisch beeinflusst, so daß diese zerstört werden.

Bei schwer anspringenden Motoren ist das Anlassen von Hand vorzunehmen.

69. Werden Anlaßsammler im Dauerbetrieb für Nachrichtengeräte eingesetzt, so tritt stets eine Tiefenwirkung in den Platten ein. Dementsprechend darf in diesem Fall der zehnstündige Entladestrom nur im Notfall überschritten werden.

70. Wird ein Sammler zu tief entladen, d. h. also auch dann noch als Stromquelle verwendet, wenn die Säuredichte schon auf 1,16 gefallen ist bzw. die Spannung je Zelle erstmalig 1,8 Volt erreicht hat, so wird dadurch eine ständige Schädigung der Platten verursacht. Dadurch wird die Lebensdauer des Sammlers stark herabgesetzt. Dabei spielt sich folgender Vorgang ab: Bei jeder Entladung eines Bleisammlers bildet sich auf der Oberfläche der Platten Bleisulfat. Bei regelmäßiger Aufladung bildet sich dieser Nichtleiter wieder zurück. Erfolgt jedoch eine zu tiefe Entladung, so wird die Sulfatschicht auf den Plattenoberflächen so stark, daß sie isolierend wirkt und beim Wiederaufladen den Elektrizitätsdurchgang und damit die chemischen Vor-

¹⁾ Dem entgegenstehende Angaben auf einzelnen Sammlern sind unberücksichtigt zu lassen.

²⁾ Vgl. Ziff. 102 und 157.

gänge an diesen Stellen stark behindert. Außerdem benötigt dieser Nichtleiter mehr Platz als die wirksame Masse und gibt dadurch zu Verkrümmungen der Platten und damit zu innerem Kurzschluß Anlaß.

71. Das in der Sammlerflüssigkeit enthaltene Wasser verdunstet allmählich. Dadurch steht dann der Flüssigkeitsspiegel nicht mehr, wie vorgeschrieben, 5 mm über den Scheidewänden. Das macht sich vor allem im Sommer oder in tropischen Gegenden bemerkbar. Durch die Verdunstung geht jedoch keine Säure verloren, weil Wasser eher als Schwefelsäure verdunstet. Demnach ist stets nur destilliertes Wasser nachzufüllen.

Das Nachfüllen von Schwefelsäure in Sammler ist verboten (Ausnahmen Ziff. 154 b und Ziff. 180).

72. Besitzt ein Sammler zu wenig Sammlerflüssigkeit, so daß die Platten nicht voll bedeckt sind, so bildet sich auf den Plattenoberflächen unter der Einwirkung der Luft ebenfalls eine nicht leitende Bleisulfatschicht (Ziff. 70). Die Rückbildung dieser Schicht ist kaum noch möglich (Abb. 8). Auch wenn dieser Teil der Platten wieder von Sammlerflüssigkeit bedeckt wird, arbeitet er beim Laden und Entladen des Sammlers nicht mehr mit. Die Entladefähigkeit des Sammlers ist dadurch gesunken.

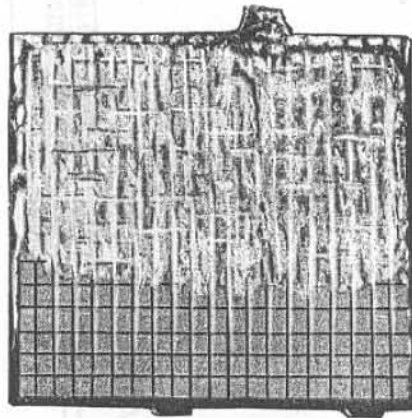


Abb. 8

Platte eines Bleisammlers, durch zu geringe Flüssigkeitshöhe zerstört

2. Das Prüfen des Ladezustands der Bleisammler

a) Die Geräte zum Prüfen des Ladezustands der Bleisammler

73. Folgende Geräte dienen zum Prüfen des Ladezustands von Bleisammlern und zum Einregeln der Flüssigkeitshöhe:

Der Saugheber mit Dichtemesser,
die Nachfüllpipette für Flugzeugsammler,
der Starterelementprüfer.

74. Die Nachfüllpipette¹⁾ für Flugzeugsammler dient zum Einregeln des Flüssigkeitsspiegels von Flugzeugsammlern. Sie wird nur in Sammlerladestellen der Werften auf Fliegerhorsten gebraucht.

¹⁾ Anforderungszeichen Fl 34 280.

75. Der Saugheber mit Dichtemesser¹⁾ dient zum Messen der Dichte von Sammlerflüssigkeit. Außerdem kann der Saugheber zum Einfüllen von Säure, Lauge oder destilliertem Wasser verwendet werden.

76. || Für Säure und Lauge sind verschieden gekennzeichnete Saugheber zu verwenden (Ziff. 140).

77. Die Bauart des Saughebers (Abb. 9) ist folgende: Auf einem weiten Meßrohr (a) befindet sich ein Gummiball (b) zur Betätigung des Saughebers. Das Rohr ist unten mit einem durchbohrten Gummistöpsel (c) verschlossen. In die Durchbohrung ist das Ansaugrohr (d)

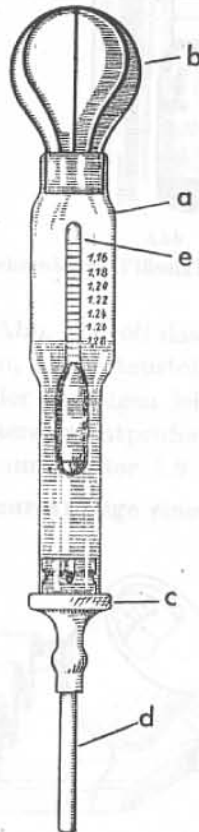


Abb. 9

Saugheber mit Dichtemesser

eingepaßt. Der eigentliche Dichtemesser²⁾ (e) besteht aus einem Glaskörper, der an seinem oberen Ende mit einer Skala versehen und am unteren Teil derart beschwert ist, daß er je nach der Dichte der Flüssigkeit mehr oder weniger einsinkt.

¹⁾ Auch Senkwaage oder Aräometer genannt.

²⁾ An Stelle der Senkwaage werden z. T. im Saugheber drei Kugeln verwandt, die in ihrem Gewicht so abgestimmt sind, daß sie für die verschiedenen Ladezustände verschiedene Schwimmlagen annehmen:

Alle Schwimmer unten . . Batterie ist entladen.

Ein Schwimmer oben . . batterie ist halb geladen.

Zwei Schwimmer oben . . batterie ist geladen.

Drei Schwimmer oben . . es ist destilliertes Wasser nachzufüllen.

Der Saugheber mit Schwimmkugeln ist jedoch nicht zuverlässig und außerdem nur für den Sammler 4 B 25 (Ziff. 196) bestimmt, der im geladenen Zustand eine Säuredichte von 1,20 besitzt. Für Sammler anderer Baumuster ist deshalb ein Saugheber mit Dichtemesser (Senkwaage) anzufordern.

78. Beim Messen mit dem Dichtemesser ist zu beachten, daß am Dichtemesser zwei Säurespiegel zu unterscheiden sind:

Der obere (scheinbare) und der untere (wahre) Flüssigkeitsspiegel. Am Dichtemesser ist deshalb der Skalenstrich abzulesen, der mit dem unteren Flüssigkeitsspiegel in gleicher Höhe liegt (Abb. 10).

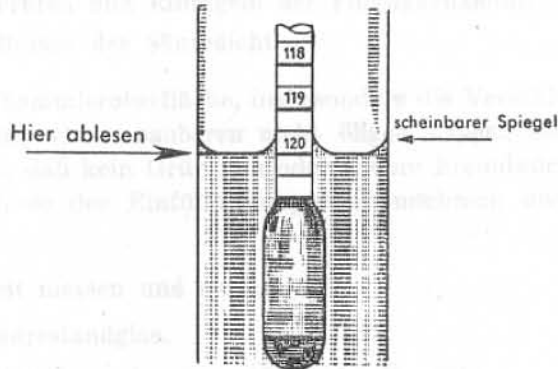


Abb. 10

Wahrer und scheinbarer Flüssigkeitsspiegel am Dichtemesser

79. Der Sammlerzellenprüfer (Abb. 11) soll das Prüfen der Spannung einer Startersammlerzelle unter Belastung ermöglichen, um festzustellen, daß der Sammler hohe Ströme abgeben kann, d. h. daß seine Platten oder sonstigen leitenden Teile keine Unterbrechung besitzen. Außerdem ist mit Hilfe des Starterelementprüfers noch feststellbar, daß die Zelle vollständig entladen ist, falls die Zellenspannung unter 1,8 Volt sinkt.

Der Sammlerzellenprüfer dient zur Anzeige eines eventuellen Plattenschlusses, nicht aber als Ladezustandsmesser¹⁾.

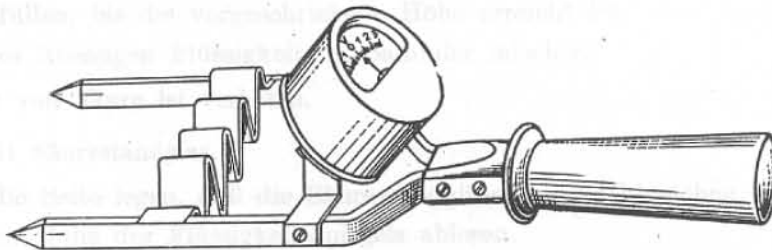


Abb. 11

Der Sammlerzellenprüfer

80. Das Prüfen mit dem Sammlerzellenprüfer geschieht folgendermaßen:

Das Prüfgerät ist mit den Kontaktspitzen der Meßgabel fest auf die Polbolzen der zu prüfenden Bleisammlerzelle zu drücken. Nach 5 bis 10 Sekunden ist die Zellenspannung am Meßinstrument abzulesen. Sodann sind die übrigen Zellen des Sammlers auf die gleiche Weise zu prüfen.

Wenn beim Messen die Spannung außerordentlich schnell absinkt, so ist der Sammler entladen.

Bricht die Spannung sofort zusammen, so ist die Zelle zerstört.

b) Das Prüfen des Ladezustands von Bleisammlern

81. Das Prüfen der Bleisammler auf Ladezustand und Brauchbarkeit darf nur durch Personal mit besonderer Fachausbildung oder Sammlerladewarte geschehen. Personal ohne diese Fachausbildung ist das Prüfen verboten.

¹⁾ Im Gegensatz hierzu ist dieses Meßverfahren beim Nickelsammler anwendbar (Ziff. 242).

82. Das Gerät zur Wartung von Bleisammlern (Meßröhrchen, Trichter, Dichtemesser, Schwämme, Lappen usw.) darf nicht mit dem für Nickelsammler bestimmten verwechselt werden. Es ist zu kennzeichnen (Ziff. 140c).

83. Das Prüfen des Ladezustands von Bleisammlern setzt sich aus zwei Abschnitten zusammen:

1. Prüfen und Einregeln der Flüssigkeitshöhe.
2. Messen der Säuredichte.

84. Vor dem Öffnen der Zellen Sammleroberfläche, insbesondere die Verschlüsse der Einfüllöffnungen und ihre Umgebung, mit einem sauberen nicht öligen Lappen sorgfältig reinigen. Insbesondere ist darauf zu achten, daß kein Grünspan oder andere Fremdkörper in die Zellen fallen. Danach sind die Verschlüsse der Einfüllöffnungen abzunehmen und sauber aufzubewahren.

85. Höhe der Sammlerflüssigkeit messen und einregeln.

a) Bei Bleisammlern ohne Säurestandglas.

Meßröhrchen¹⁾ in die Einfüllöffnung der ersten Zelle des Sammlers vorsichtig einführen und auf die Oberkante²⁾ einer Scheidewand aufsetzen.

Meßröhrchen oben mit einem Finger luftdicht verschließen und aus der Einfüllöffnung nur so weit herausheben, daß die Höhe der Flüssigkeitssäule abgelesen werden kann.

Sollhöhe 5 mm (rote Marke)³⁾.

Meßröhrchen wieder in die betreffende Zelle entleeren.

|| Das Entleeren des Meßröhrchens in eine andere Zelle ist verboten.

Die Flüssigkeitshöhe der übrigen Zellen des Sammlers ebenfalls prüfen.

Bei zu geringer Flüssigkeitshöhe destilliertes Wasser⁴⁾ vorsichtig unter mehrmaligem Nachmessen nachfüllen, bis die vorgeschriebene Höhe erreicht ist.

Durch mehrmaliges Ansaugen Flüssigkeit im Sammler mischen.

|| Das Nachfüllen von Säure ist verboten.

b) Bei Sammlern mit Säurestandglas.

Sammler so auf die Seite legen, daß die Säurestandgläser senkrecht stehen.

Nach vier Minuten Höhe des Flüssigkeitsspiegels ablesen.

Sollhöhe: Mitte Schauglas (rote Marke).

Ist der Flüssigkeitsspiegel zu niedrig, vorsichtig destilliertes Wasser nachfüllen.

Durch mehrmaliges Ansaugen Flüssigkeit im Sammler mischen.

¹⁾ Steht kein Meßröhrchen aus dem „Großen Zubehörkasten für Bleisammler“ zur Verfügung, so ist — nur in zwingenden Notfällen beim feldmäßigen Laden — die Flüssigkeitshöhe mit einem sauberen Holzstäbchen zu messen. Die Verwendung eines Metallstäbchens oder Drahtes führt zur Zerstörung des Sammlers und ist verboten.

²⁾ Tieferes Einführen des Meßröhrchens, Saughebers usw. ist verboten, da es zur Beschädigung der Platten oder zum Abbrechen des Röhrchens usw. führen kann.

³⁾ Besitzt ein Sammler keine Scheidewände, so gilt als Sollhöhe 15 mm über Plattenoberkante.

⁴⁾ Destilliertes Wasser ist bei allen Einheiten mitzuführen (Ziff. 95 und 453). Steht kein destilliertes Wasser zur Verfügung, so ist — nur in dringenden Notfällen! — reines Regenwasser (im Winter sauberer Schnee; kein Eis!) zu verwenden, das mit Hilfe von Zeltbahnen in sauberen Glas-, Porzellan- oder Tongefäßen aufzufangen ist. Mit Metallen in Berührung gekommenes oder in der Nähe von rauchenden Fabrikschornsteinen aufgefangenes Regenwasser ist für die Sammler schädlich. Zweckmäßig wird das Regenwasser während einer Marschpause mit einer Zeltbahn aufgefangen und als Vorrat mitgenommen, bis wieder destilliertes Wasser zur Verfügung steht. Die Verwendung von abgekochtem Wasser ist schädlich, da die für die Sammler schädlichen Bestandteile (Chlor, Kalk, Metalle usw.) durch einfaches Abkochen nicht entfernt werden.

86. Dichte der Sammlerflüssigkeit messen. (Bei 20° C Elektrolytttemperatur.)

(Unter Verwendung eines Saughebers mit Dichtemesser) (Ziff. 75 bis 78).

Den Gummiball des Saughebers zusammendrücken und das Ansaugrohr in die Einfüllöffnung der ersten Zelle des Sammlers **vorsichtig** einführen.

Den Druck auf den Gummiball so weit lockern, bis gerade so viel Flüssigkeit angesaugt wird, daß bei senkrechter Haltung der Dichtemesser frei, ohne anzustoßen, schwimmt.

Den Meßstrich, bis zu dem der Dichtemesser einsinkt, ablesen und merken (Abb. 10).

Flüssigkeit durch Druck auf den Gummiball in die gleiche Zelle restlos zurückfließen lassen.

Nach der Tafel (Ziff. 64) den augenblicklichen Ladezustand ermitteln.

|| Während des Messens ist das Herausheben des Ansaugrohrs aus der Einfüllöffnung verboten.

Dichte der Sammlerflüssigkeit der übrigen Zellen des Sammlers ebenfalls messen. Bestehen Dichteunterschiede zwischen den einzelnen Zellen, so ist die niedrigste Dichte für den Ladezustand des ganzen Sammlers maßgebend.

87. Sammler verschließen und reinigen.

(Dichtungsringe nicht vergessen!).

Den Sammler von Säurespuren mit Papierwatte (Zellstoff) sorgfältig reinigen.

|| Auslaufende Flüssigkeit ist ätzend.

|| Sammlerklemmen nicht auf metallische Unterlagen aufsetzen (Kurzschlußgefahr).

3. Die praktische Verwendung des Bleisammlers als Stromquelle

a) Grundsätzliche Regeln

88. Die Lebensdauer eines Sammlers hängt weitgehend davon ab, daß er sorgfältig gewartet wird. Deshalb sind die Sammler auch außerhalb der Sammlerladestellen sorgfältig zu pflegen.

89. Sammler sind stets trocken und sauber zu halten. Wurde ein Sammler (meist Kraftfahrzeugsammler!) verschmutzt, so ist er sorgfältig mit einem sauberen — nicht öligen — Lappen zu reinigen. Bei Kraftfahrzeug- und Flugzeugsammlern ist dazu der Schutzdeckel abzunehmen und auch die Oberfläche des Sammlers zu reinigen.

Es ist verboten, Öl, Benzin oder Fett mit der Vergußmasse in Berührung zu bringen, oder die Oberflächen der Sammler, auf denen sich die Kontaktbrücken befinden, mit Wasser zu reinigen¹⁾.

90. Beim Abholen eines Sammlers von der Ladestelle hat sich der Abholende vom einwandfreien äußeren Zustand des Sammlers selbst zu überzeugen. (Saubерkeit und fester Sitz der Anschlußklemmen, Vollzähligkeit und fester Sitz der Verschlüsse für die Einfüllöffnungen usw.).

Beachte: Schwefelsäure ist ätzend. Sie zerstört Stoffe; Leder und Metalle. Ist Schwefelsäure verschüttet worden, so sind zur Vermeidung von Gesundheits- und Sachschäden sofort die in Anlage 2 vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.

¹⁾ Siehe Ziff. 51. Wasser auf einer Sammleroberfläche verursacht Kriechströme.

91. Beim Anschließen an das Verbrauchsgerät ist auf Sauberkeit der Anschlußklemmen und Endpole zu achten. Etwa vorhandene Oxydschichten sind mit feinstem Schmirgelpapier oder leicht angefeuchtetem Holz zu entfernen.

Die Beschädigung der Klemmenverbleiung durch Feilen oder andere harte Gegenstände ist verboten.

Andernfalls kommen die blanken Messingteile zum Vorschein, die dann von der Säure stark angegriffen werden (Abb. 12) und fehlerhafte Kontakte verursachen (Abb. 13).

Nach dem Reinigen sind alle Metallteile mit säurefreiem Fett leicht einzufetten.

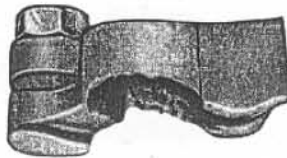


Abb. 12
Durch Säure zerfressene Anschlußklemme



Abb. 13
Durch schlechten Kontakt abgeschmolzener Polbolzen

92. Bei Kraftwagensammlern ist darauf zu achten, daß die Plusklemmen eine größere Bohrung besitzen als die Minusklemmen. Sie dürfen nicht verwechselt werden und nur mit Hilfe von Schraubenschlüsseln befestigt und gelöst werden.

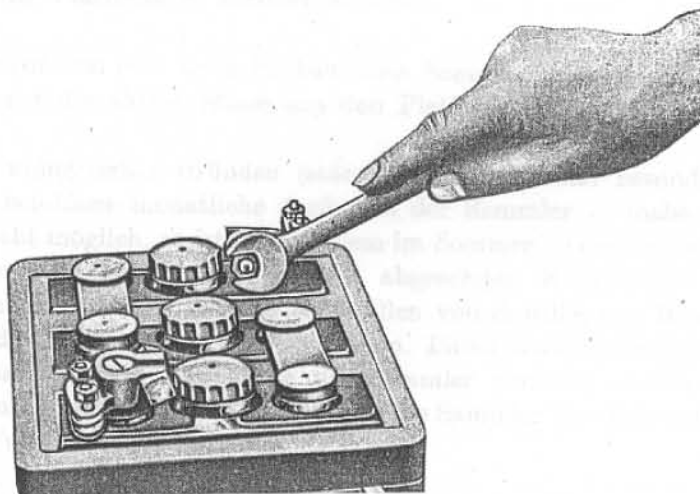


Abb. 14
Falsch angesetzter Schraubenschlüssel
(Beim Festziehen der Mutter würde der Schlüssel den Zellendeckel eindrücken)

Schraubenschlüssel sind stets von oben anzusetzen (Abb. 15) und nicht zu weit zu drehen, damit die Zellendeckel nicht eingedrückt werden (Abb. 14).

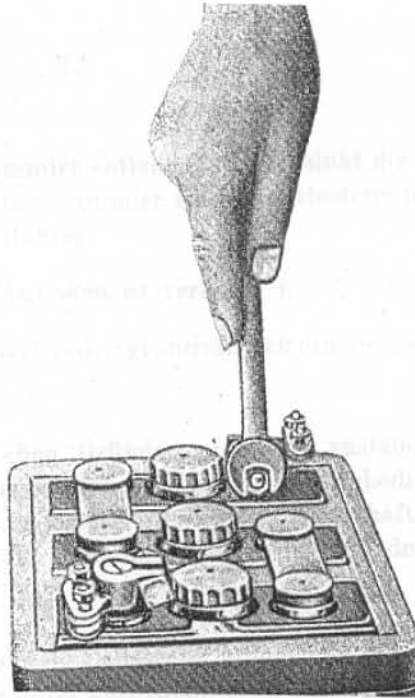


Abb. 15

Richtig angesetzter Schraubenschlüssel

(Mutter kann um 60° festgezogen werden, ohne daß der Schlüsselkopf den Zellendeckel eindrückt)

93. Das Festschlagen der Anschlußklemmen ist verboten, da hierdurch die Poldurchführungen undicht und die Plattensätze zerstört werden.

94. Beim Hinstellen oder beim Einbau eines Sammlers sind starke Erschütterungen zu vermeiden, da sonst die aktive Masse aus den Plattengittern herausfällt.

95. Ist aus **militärischen Gründen** (ständiger Einsatz unter besonderen Verhältnissen) das nach Ziff. 98 befohlene monatliche Ausbauen der Sammler — insbesondere der Kraftwagen-sammler — nicht möglich, so ist — vor allem im Sommer — dem Schirrmeister (K) (bzw. Ln.-) Gerätverwalter oder bei von der Einheit abgesetzten Kommandos dem Kommandoführer Meldung zu machen. Dieser hat das Nachfüllen von destilliertem Wasser zu befehlen und die Überprüfung des Ladezustands zu überwachen. Dabei muß er sich bewußt sein, daß einerseits durch Unterlassen dieser Maßnahme die Sammler vorzeitig zerstört werden (Ziff. 70), daß andererseits durch unsachgemäße Ausführung die Sammler ebenfalls zerstört werden. Besonders ist Seite 26, Fußnote 1, zu beachten.

96. Bleiben Sammler auch beim Entladen ständig mit einer Ladestromquelle verbunden, so nennt man diese Betriebsart „**Pufferbetrieb**“. Hierbei wird der Sammler dauernd geladen, und so der während des Betriebes nicht benötigte Strom aufgespeichert. Tritt erhöhter Bedarf ein, so gibt der Sammler zusätzlich von der aufgespeicherten Energie ab.

97. Dementsprechend ist die Aufladung in regelmäßigen Abständen durchzuführen:

- a) **Kraftfahrzeugsammler und alle nicht ständig eingesetzten Bleisammler monatlich.**
(Kraftfahrzeugsammler zweckmäßig in Verbindung mit den vorgeschriebenen Kraftfahrzeugappellen.)
- b) **Flugzeugsammler:** siehe L.Dv. 706 Teil II.

98. Ergibt eine Dichtemessung, daß der **Sammler entladen ist oder sinkt die Zellenspannung** während des Betriebes unter 1,8 Volt, so ist der Sammler sofort, spätestens jedoch innerhalb 24 Stunden, der zuständigen Ladestelle zuzuführen.

Jede weitere Verwendung ohne vorheriges Aufladen ist verboten¹⁾.

99. In Flugzeugen dürfen aus Flugsicherheitsgründen grundsätzlich nur vollgeladene Sammler eingebaut werden.

100. **Kann ein Bleisammler aus militärischen Gründen nicht der zuständigen oder einer anderen militärischen Ladestelle zugeführt werden, ist aber das Laden unbedingt erforderlich, so darf der Sammler nur dann einer anderen Ladestelle (der zivilen Wirtschaft usw.) zugeführt werden, wenn sichergestellt ist, daß dort die Behandlungsvorschriften der L.Dv. 706 genauestens eingehalten werden.**

101. Wurde ein Bleisammler in einer anderen Ladestelle aufgeladen, so ist er, sobald es die Lage gestattet, der zuständigen Ladestelle unter ausdrücklichem Hinweis auf die getroffenen Maßnahmen zuzuführen.

102. Bei sehr großer Hitze, also vor allem in den Tropen, ist folgendes zu beachten:

Die chemische Umwandlung verläuft infolge der starken Erwärmung des Sammlers rascher. Dadurch ist auch die Selbstentladung stärker. Deshalb wird in der Sammlerladestelle die Säuredichte der für den Tropeneinsatz bestimmten Sammler von 1,285 auf 1,23 (geladen) herabgesetzt und diese Umstellung durch einen roten Farbanstrich von etwa 4 cm Länge und Breite am oberen Rand und der Seitenfläche gekennzeichnet (Ziff. 157 c). Bei Wiederherstellung der alten Säuredichte ist die Farbkennzeichnung wieder zu entfernen.

In den Tropen gelten also für den Ladezustand derjenigen Sammler, die bei +20° C im geladenen Zustand eine Dichte von 1,285 besitzen, die Werte der Ziff. 64 b.

Bei Flugzeugsammlern bleibt auch in den Tropen die Dichte 1,285.

Ferner ist infolge erhöhter Verdunstung öfter destilliertes Wasser nachzufüllen.

103. Bei sehr niedrigen Temperaturen besteht die Gefahr des Einfrierens der Sammlerflüssigkeit. Diese ist um so geringer, je besser der Ladezustand eines Sammlers ist. Denn Schwefelsäure gefriert:

¹⁾ Steht kein geladener Sammler zur Verfügung und ist aus militärischen Gründen ein weiterer Betrieb erforderlich, so kann der entladene Sammler nach kurzer Betriebspause nochmals für kurze Zeit eingesetzt werden, da der Sammler sich wieder „erholt“. Das darf jedoch **nur auf dienstlichen Befehl** geschehen, wobei sich der Befehlende darüber klar sein muß, daß sein Befehl das vorzeitige Zerstören des Sammlers zur Folge haben kann.

mit der Dichte 1,16 bei: -10°C
mit der Dichte 1,24 bei: -50°C
und mit der Dichte 1,285 bei: -65°C .

|| Sammler mit gefrorener Sammlerflüssigkeit geben keinen Strom ab. Sie sind langsam bei Zimmertemperatur aufzutauen.

b) Schaltmöglichkeiten der Sammler als Stromquelle

104. Reicht ein Sammler als Stromquelle nicht aus, so können mehrere Sammler zusammengeschaltet werden. Dabei ergeben sich drei grundsätzliche Schaltanordnungen:

- Die Reihenschaltung
- Die Nebeneinanderschaltung
- Die Gruppenschaltung.

In Flugzeugen darf weder an der Schaltung der Sammler etwas geändert werden, noch dürfen andere Sammler als die vorgeschriebenen eingebaut werden.

aa) Reihenschaltung

105. Die Reihenschaltung¹⁾ ermöglicht die Erhöhung der Spannung, die dem Verbrauchsgerät zur Verfügung gestellt wird.

|| Durch die Reihenschaltung von Sammlern wird nur die Gesamtspannung erhöht. Die Zahl der zur Verfügung stehenden Amperestunden, d. h. also die Zahl der Betriebsstunden, erhöht sich damit nicht, ebenso nicht die höchstzulässige Entladestromstärke. Diese ist vielmehr so niedrig wie die des kleinsten Sammlers. Deshalb sind möglichst nur Sammler gleicher Entladefähigkeit in Reihe zu schalten.

106. Die Ausführung der Reihenschaltung (Abb. 16) geschieht folgendermaßen:

Der Pluspol des einen Sammlers ist mit dem Minuspol des nächstfolgenden Sammlers zu verbinden, bis alle Sammler angeschaltet sind. An den Minuspol des ersten und an den freigebliebenen Pluspol des letzten Sammlers ist das Verbrauchsgerät anzuschalten.

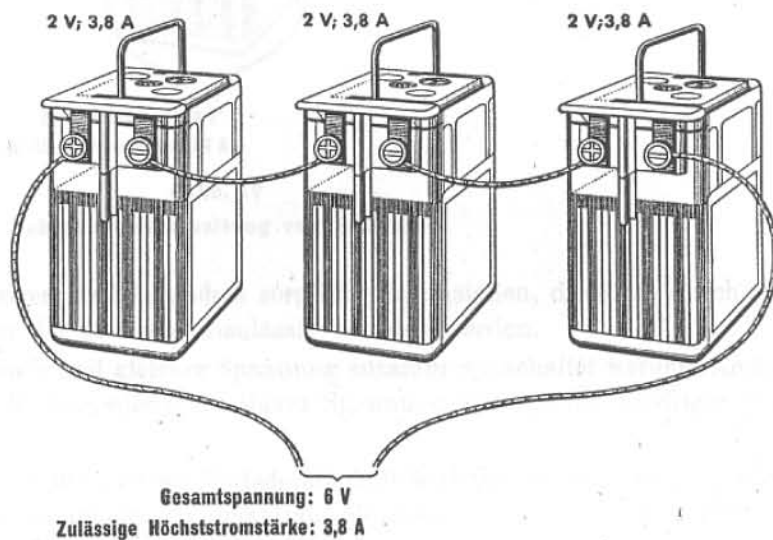


Abb. 16

Reihenschaltung von Sammlern

¹⁾ Auch Hintereinander- oder Serienschaltung genannt.

107. Die **Gesamtspannung** der Reihenschaltung ergibt sich durch Zusammenzählen aller eingeschalteten Sammler.

Beispiel: Von drei Sammlern 2 B 38 hat jeder eine Spannung von 2 Volt.

Bei der Reihenschaltung ergibt sich:

$$2\text{ V} + 2\text{ V} + 2\text{ V} = 6\text{ V}\text{ Gesamtspannung.}$$

Der höchstzulässige Entladestrom beträgt 3,8 A (Ziff. 67).

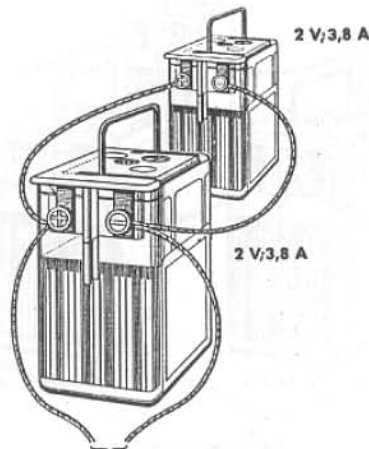
bb) Nebeneinanderschaltung

108. Die **Nebeneinanderschaltung**¹⁾ ermöglicht die Erhöhung der Stromstärke, die ohne Schädigung der Sammler durch das Verbrauchsgerät entnommen werden kann. Die Nebeneinanderschaltung ist also anzuwenden, wenn für ein Gerät eine höhere Stromstärke benötigt wird, als der einzelne Sammler ohne Schädigung durch Überlastung abzugeben vermag.

Durch Nebeneinanderschaltung von Sammlern erhöht sich die Gesamtspannung der Batterie nicht. Dagegen wird die Zahl der zur Verfügung stehenden Amperestunden vergrößert, d. h. also entweder die höchstzulässige Stromstärke der Gesamtbatterie²⁾ oder die Zahl der Betriebsstunden.

109. Die Ausführung der Nebeneinanderschaltung (Abb. 17) geschieht folgendermaßen:

Die Pluspole sämtlicher Sammler sind miteinander zu verbinden, desgleichen alle Minuspole untereinander. An je einen Minuspol und einen Pluspol ist außerdem das Verbrauchsgerät anzuschalten. Dabei ist zu beachten:



Gesamtspannung: 2 V
Zulässige Höchststromstärke: 7,6 A

Abb. 17

Nebeneinanderschaltung von Sammlern

- Die Schaltverbindungen sind besonders sorgfältig herzustellen, da sonst durch Ausfall eines Sammlers die anderen unzulässig belastet werden.
- Es dürfen nur Sammler mit gleicher Spannung zusammengeschaltet werden. Andernfalls entladen sich die Sammler mit höherer Spannung über die mit niedriger Spannung.
- Alle Sammler müssen die gleiche Entladefähigkeit besitzen. Denn sonst ist infolge der verschieden großen inneren Widerstände die Belastung der einzelnen Sammler verschieden.

¹⁾ Auch Parallelschaltung genannt.

²⁾ Nicht des Einzelsammlers!

110. Die Gesamtstromstärke, die vom Verbrauchsgerät ohne Schaden für die Sammler aus einer Nebeneinanderschaltung entnommen werden kann, ergibt sich durch Zusammenzählen der zulässigen Entladestromstärken aller Einzelsammler.

Beispiel: Zwei Sammler des Baumusters 2 B 38 stehen zur Verfügung; die zulässige höchste Entladestromstärke eines jeden einzelnen Sammlers ist 3,8 Ampere (Ziff. 67).

Also: Erster Sammler 2 B 38 = 3,8 A
 Zweiter Sammler 2 B 38 = 3,8 A
 Zulässige höchste Gesamtstromstärke = 7,6 A.

cc) Gruppenschaltung

111. Die Gruppenschaltung ermöglicht die Erhöhung der Spannung für das Verbrauchsgerät bei gleichzeitiger Erhöhung der zulässigen Höchststromstärke.

112. Die Ausführung der Gruppenschaltung (Abb. 18) geschieht folgendermaßen:

- a) Es sind so viele Sammler in Reihe zu schalten (Ziff. 106), bis die erforderliche Spannung erreicht ist.
- b) Es sind so viele dieser Reihen nebeneinanderschalten (Ziff. 109), bis die erforderliche zulässige Stromstärke erreicht ist.

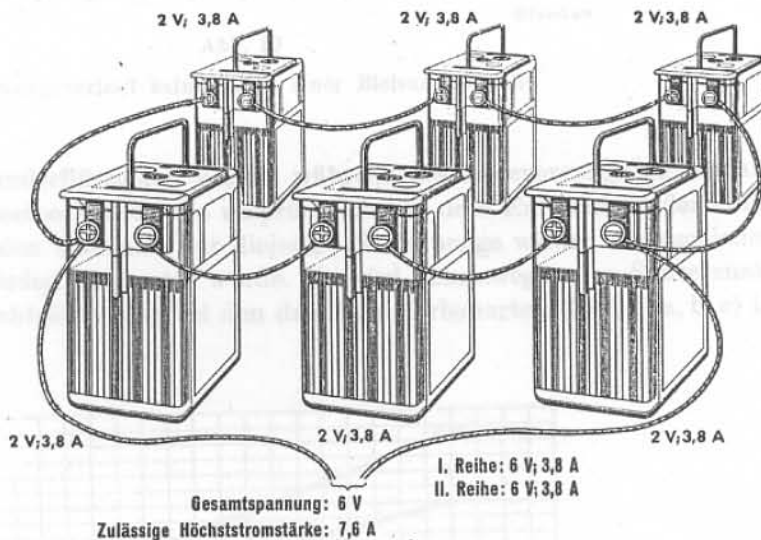


Abb. 18

Gruppenschaltung von Sammlern

Beispiel: Sechs Sammler des Baumusters 2 B 38 stehen zur Verfügung. Das Verbrauchsgerät benötigt 5 A bei 6 V. Deshalb werden drei Sammler in Reihe geschaltet. Sie ergeben als Gesamtspannung zwar 6 V, jedoch als höchstzulässige Stromstärke nur 3,8 A (Ziff. 107). Die restlichen drei Sammler werden ebenfalls zu einer Reihe mit demselben Ergebnis geschaltet. Schaltet man diese beiden Reihen nebeneinander, so ergibt sich jetzt eine zulässige Höchststromstärke der ganzen Schaltung von 7,6 A bei 6 V (Ziff. 110).

Bei der Gruppenschaltung ist also zu beachten:

- a) Alle Sammler einer Reihe müssen dieselbe höchstzulässige Stromstärke besitzen.
- b) Alle nebeneinandergeschalteten Sammler oder Sammlerreihen müssen dieselbe Spannung besitzen.

C. Das Laden der Bleisammler

1. Die Vorgänge beim Laden

113. Der Spannungsverlauf beim Laden einer Bleisammlerzelle ist aus Abb. 19 ersichtlich. Eine entladene Zelle — d. h. also eine Zelle, deren Sammlerflüssigkeit die Dichte von 1,16 besitzt — hat unbelastet eine Klemmenspannung von 2,0 Volt. Wird der Ladestrom eingeschaltet, so steigt die Spannung der Zelle nach wenigen Minuten auf etwa 2,2 Volt. Diese Spannung erhöht sich im Verlauf der ersten neun Stunden der Ladung nur unwesentlich auf 2,3 Volt. Mit Beginn der zehnten Stunde steigt die Spannung stark an, um mit dem Ende der zehnten Stunde die Höchstspannung von 2,65—2,75 Volt zu erreichen. Diese Spannung ist jedoch nur meßbar, wenn gleichzeitig der vorgeschriebene Ladestrom (s. Anlage 8) noch den Sammler durchfließt. Ist die Ladestromstärke geringer, so ist auch die Zellenspannung geringer.

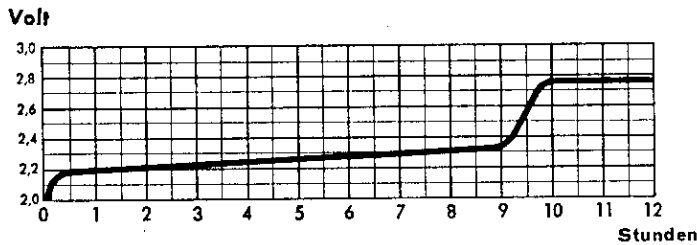


Abb. 19

Spannungsverlauf beim Laden einer Bleisammlerzelle

114. Die Dichte der Sammlerflüssigkeit nimmt während des Ladevorgangs gleichmäßig zu und erreicht am Schluß dieselbe Dichte, die ursprünglich vor dem Entladen in der Zelle vorhanden war. Durch das Laden wird also nur diejenige Säuremenge wieder ausgeschieden, die von den Platten beim Entladen umgesetzt wurde. Es wird keineswegs neue Säure zusätzlich erzeugt. Der Verlauf der Dichteänderung bei den drei Sammlerbauarten (Ziff. 57 a, b, c) ist aus Abb. 20 ersichtlich.

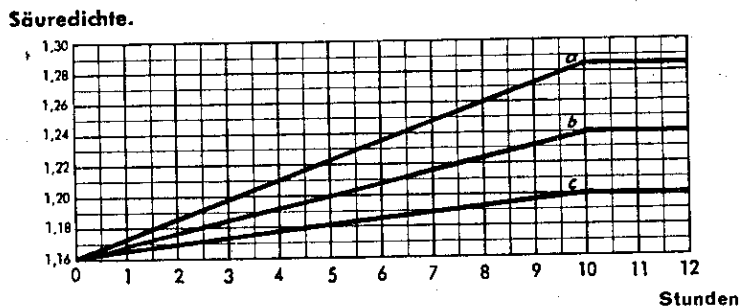


Abb. 20

Änderung der Säuredichte beim Laden einer Bleisammlerzelle

115. Der Wirkungsgrad der Bleisammler ist für die einzelnen Baumuster verschieden. Jedoch ist er im allgemeinen nicht höher als 80 %, weil durch die chemischen Umwandlungen beim Laden und Entladen Verluste entstehen. Damit ein Sammler beim Entladen die volle Nennamperestundenzahl abgeben kann, müssen ihm beim Laden etwa 20 % mehr Amperestunden zugeführt werden. Das bedeutet also, daß ein normal entladener Sammler zwölf Stunden geladen werden muß, damit er zehn Stunden hindurch dieselbe Stromstärke abgeben kann, mit der er geladen wurde.

116. Die Ladedauer für einen Bleisammler ist abhängig:

- a) von dem jeweiligen Ladezustand des Sammlers beim Einschalten des Ladestroms (durch Dichtemesser feststellbar nach Ziff. 83—86),
- b) von der zur Anwendung kommenden Ladestromstärke. Besitzt diese dieselbe Größe wie beim zehnstündigen Entladestrom, so läßt sich die voraussichtliche Stundenzahl mit Hilfe der Abb. 20 vorher ermitteln.

2. Grundsätzliche Regeln für das Laden von Bleisammlern

a) Stromart und Polung

117. Sammler dürfen nur an Gleichstromquellen angeschlossen werden, da der Durchgang von Wechselstrom durch einen Sammler zur sofortigen Zerstörung des Sammlers führt.

118. Die Sammler sind mit ihren Polklemmen an die gleichnamigen Pole der Stromquelle anzuschließen; also:

Der positive (+) Pol der Stromquelle an den positiven (+) Pol des Sammlers oder der Sammlerreihe.

Der negative (—) Pol der Stromquelle an den negativen (—) Pol des Sammlers oder der Sammlerreihe.

|| Falsche Polung führt zur Zerstörung des Sammlers.

119. Zum Feststellen der Pole bei Polbolzen, die nicht gekennzeichnet sind, gibt es drei verschiedene Möglichkeiten:

a) Wasserzersetzung.

Ein Gefäß (nicht aus Metall!) mit Wasser füllen¹⁾.

Die blanken Drahtenden der zu prüfenden Stromquelle etwa 10 mm voneinander entfernt in das Wasser halten und Spannung einschalten. (Achtung! Kurzschluß vermeiden!)

Am negativen (—) Pol stärkere Gasbildung als am anderen.

Das positive Drahtende sofort kennzeichnen.

b) Spannungsmesser mit Drehspulmeßwerk.

Ein Drehspulmeßinstrument²⁾, dessen Meßbereich für die in Frage kommende Spannung ausreicht, an die Pole der Stromquelle anhalten. Bei richtigem Anschluß kann die Polung der Stromquelle an den Anschlußklemmen des Instruments abgelesen werden. (Achtung! Bei falschem Anschluß schlägt der Zeiger in verkehrter Richtung aus!)

c) Polreagenzpapier.

Das Papier mit reinem Wasser anfeuchten: Dem Papier beigegebene Gebrauchsanweisung dabei beachten!

Die blanken Drahtenden der zu prüfenden Stromquelle etwa 10 mm voneinander entfernt auf das Papier drücken und Spannung einschalten. (Achtung! Kurzschluß vermeiden!)

Das positive Drahtende sofort kennzeichnen³⁾.

|| Säurespuren an Draht oder Händen ergeben falsche Ergebnisse, da sie ebenfalls das Papier rot färben.

¹⁾ Kein destilliertes Wasser verwenden, da dieses den elektrischen Strom nicht leitet, falls es nicht vorher mit etwas Sammlerflüssigkeit oder Kochsalz vermischt wurde. Das Wasser darf nach der Polbestimmung nicht zum Füllen von Sammlern benutzt werden, weil Metallteile darin aufgelöst sind.

²⁾ Weicheiseninstrumente sind hierzu unbrauchbar!

³⁾ Die Gebrauchsanweisung zu dem betreffenden Reagenzpapier gibt an, woran die verschiedenen Pole zu erkennen sind.

b) Spannung

120. Beim Laden von Sammlern sind drei verschiedene Spannungen zu unterscheiden:

- a) Die Ladespannung, d. h. die Spannung der Gleichstromquelle, die zum Laden dient.
- b) Die Sammlerspannung, die im Verlauf des Ladevorgangs ansteigt.
- c) Die Differenzspannung, d. h. der Unterschied, der zwischen der Ladespannung und der Sammlerspannung herrscht und allein beim Laden wirksam ist.

121. Die Ladespannung, d. h. also die Spannung der Ladestromquelle, kann beliebig hoch sein, falls Widerstände zur Vernichtung der überflüssigen Spannung vorhanden sind (Ziff. 130 und 131). Sie muß jedoch stets höher sein als die höchste Sammlerspannung, die von den zu ladenden Sammlern am Ende des Ladevorgangs erreicht wird, da sonst kein Ladestrom fließen kann¹⁾.

122. Unter Sammlerspannung versteht man die Spannung, die an den freien Polklemmen einer Sammlerbatterie herrscht. Die Spannung ergibt sich aus der Zahl und Spannung der einzelnen Sammler, aus denen der Sammler zusammengesetzt ist.

Bleisammlerzellen besitzen vor dem Einschalten des Ladestromes eine Ruhespannung von 2 Volt. Nach dem Einschalten steigt die Spannung allmählich und erreicht am Ende des Ladevorgangs 2,8 Volt.

123. Die Anzahl der Zellen eines Ladestromkreises darf nicht zu hoch gewählt werden, da die Ladespannung auch dann noch höher sein muß als die Sammlerspannung, wenn die Spannung der aufzuladenden Sammler am Ende des Ladevorgangs ihren höchsten Spannungswert erreicht. Zur Ermittlung der höchstzulässigen Zellenzahl, falls auf den Ladegeräten nicht angegeben, ist bei Bleisammlern demnach folgende Rechnung auszuführen:

$$\text{Ladespannung geteilt durch } 3 \text{ V}^2 = \text{Höchstzulässige Zellenzahl.}$$

Beispiel: Bei einer Ladespannung von 65 Volt können in Reihenschaltung geladen werden:

$$65 \text{ V} : 3 \text{ V} = 21 \text{ Bleisammlerzellen.}$$

124. Die Differenzspannung ist diejenige Spannung, die beim Laden von Sammlern wirksam wird. Sie stellt den Spannungsunterschied zwischen der augenblicklichen Ladespannung und der Batteriespannung dar und bewirkt das Fließen des Ladestroms. Bei Beginn des Ladevorgangs ist die Differenzspannung größer als am Ende, weil jede Bleisammlerzelle vor Beginn des Ladevorgangs eine Ruhespannung von nur 2 Volt besitzt, am Ende die Spannung jeder Bleisammlerzelle unter dem Einfluß des vollen Ladestroms jedoch auf 2,8 Volt ansteigt.

125. Beispiel:

Die zur Verfügung stehende Ladespannung betrage 65 Volt. Die höchste in Reihenschaltung zulässige Zahl von Bleisammlerzellen beträgt:

$$65 \text{ V} : 3 \text{ V} = 21 \text{ Bleisammlerzellen.}$$

a) Da die Ruhespannung jeder Bleisammlerzelle 2 Volt beträgt, ist die Sammlerspannung bei Ladebeginn:

$$21 \text{ V} \times 2 \text{ V} = 42 \text{ V.}$$

Daraus errechnet sich die Differenzspannung, die bei Ladebeginn herrscht, folgendermaßen:

Ladespannung	=	65 V
Sammlerspannung . . .	=	42 V
Differenzspannung . .	=	<u>23 V.</u>

¹⁾ Ist die Spannung der Ladestromquelle zu niedrig, so entladen sich unter Umständen die Sammler über die Ladestromquelle; Sammler und Stromquelle erleiden Betriebsstörungen. Ist die Spannung der Stromquelle zu hoch, so fließt ein zu starker Ladestrom, falls nicht besondere Ladewiderstände in den Stromkreis eingeschaltet werden. Zu starke Ladeströme führen ebenfalls zur Zerstörung der Sammler.

²⁾ Eigentlich ist durch 2,8 Volt zu teilen. Zur Vereinfachung wird jedoch mit 3 Volt gerechnet.

b) Am Ende des Ladevorgangs steigt die Spannung jeder Bleisammlerzelle unter vollem Ladestrom auf 2,8 Volt. Daraus errechnet sich die Differenzspannung folgendermaßen:

Ladespannung	= 65 V
Sammlerspannung . . .	= 58,8 V
Differenzspannung . .	= <u>6,2 V.</u>

126. Aus diesem Absinken der Differenzspannung während des Ladevorgangs ergeben sich zwei verschiedene Verfahren zum Laden von Sammlern:

a) **Laden von Sammlern mit gleichbleibender Ladestromstärke.** Hierzu ist das Kleinerwerden der Differenzspannung durch Nachregeln des Ladewiderstands von Zeit zu Zeit auszugleichen.

Dieses Ladeverfahren ist in den meisten Fällen anzuwenden, da hiernach fehlerhafte Sammler während des Ladens erkannt werden können und der Zeitbedarf für das Laden am geringsten ist.

b) **Laden von Sammlern mit absinkender Ladestromstärke.** Hierbei wird das Absinken der Differenzspannung nicht ausgeglichen. Dieses Ladeverfahren wird nur in Ausnahmefällen angewandt¹⁾. Das Verfahren erfordert zwar nur geringe Aufsicht, erfordert aber eine wesentlich längere Ladezeit, die im Einsatz der Truppe nur in seltenen Fällen zur Verfügung steht. Außerdem wird das Erkennen fehlerhafter Sammler erschwert (Ziff. 150 Fußnote 2).

e) Ladestromstärke

127. Die höchstzulässige Ladestromstärke für Bleisammler ist im allgemeinen gleich dem zehnstündigen Entladestrom (Ziff. 67).

Beispiel: Der Peilwagensammler 4 B 105 besitzt eine Entladefähigkeit von 105 Ah. Demnach beträgt die höchstzulässige Ladestromstärke 10,5 Ampere.

128. Einige Sammlerbaumuster bilden eine Ausnahme, die mit höheren Stromstärken geladen werden dürfen. Genaue Angaben darüber sind der Tafel in Anlage 8 zu entnehmen. Bei dort nicht erwähnten Sammlern sind die Angaben des Herstellers maßgebend.

129. Das Einstellen der Ladestromstärke geschieht mit Hilfe von in den Ladestromkreis eingeschalteten Widerständen. Je nach der augenblicklich herrschenden Differenzspannung muß der Widerstand verändert werden, um den Ladestrom nicht zu stark oder zu schwach werden zu lassen.

Merke:

|| Je höher die wirksame Spannung und je niedriger die vorgeschriebene Ladestromstärke ist, um so größer muß der Ladewiderstand sein.

d) Ladewiderstände

130. Das Berechnen der veränderlichen Widerstände erübrigt sich, wenn mit planmäßig eingeführten Geräten mit eingebauten Widerständen oder Regeltransformatoren geladen wird (z. B. Ladetafeln oder Gleichrichter).

Ist dies nicht der Fall, so sind die Widerstände folgendermaßen zu berechnen:

a) Ladespannung feststellen²⁾,

b) Sammlerspannung bei Ladebeginn errechnen (Zellenzahl \times 2 Volt)³⁾,

¹⁾ Beim Netzanschlußgerät NA 4 (Ziff. 389 bis 391) und beim Ladegleichrichter für Elektrokarren (Ziff. 361 bis 363).

²⁾ Am Baumusterschild des Geräts ablesen oder mit einem Spannungsmesser feststellen.

³⁾ Bei Nickelsammler 1,25 V.

- c) Differenzspannung bei Ladebeginn errechnen (Ziff. 124—125),
- d) Höchstzulässige Ladestromstärke der zu ladenden Sammler feststellen¹⁾,
- e) Ladewiderstand errechnen (Differenzspannung geteilt durch Ladestromstärke = Widerstand)²⁾.

131. Beispiel:

Es steht eine Ladespannung von 65 Volt zur Verfügung und es seien sechs Sammler des Baumusters 6 B 50 zu laden. Es ist

- a) Ladespannung = 65 V
- b) Sammlerspannung bei Ladebeginn $18 \times 2 \text{ V} = 36 \text{ V}$

Denn jeder Sammler 6 B 50 besteht aus drei Zellen; insgesamt sind es also $6 \times 3 = 18$ Zellen;

- c) Differenzspannung bei Ladebeginn $65 \text{ V} - 36 \text{ V} = 29 \text{ V}$
- d) Höchstzulässige Ladestromstärke für das Baumuster 6 B 50 $5 \text{ A}^3)$
- e) Ladewiderstand $5,8 \Omega$

Denn 29 Volt geteilt durch 5 Ampere ergibt $5,8 \Omega$

Ergebnis: Der Ladewiderstand muß also in diesem Fall $5,8 \Omega$ bei Beginn⁴⁾ des Ladens betragen und herabgeregelt werden können, damit beim Ansteigen der Batteriespannung die Ladestromstärke ständig auf gleicher Höhe gehalten werden kann.

e) Ladestromkreis

132. Jeder Ladestromkreis, der von dem zu ladenden Sammler und der Ladestromquelle gebildet wird, muß folgende Bestandteile enthalten (Abb. 21):

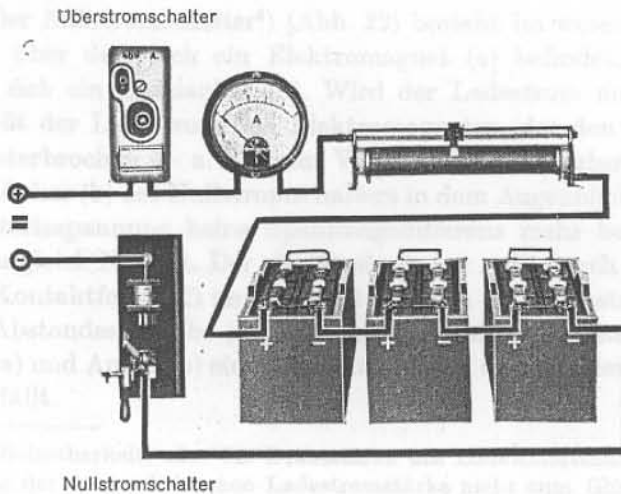


Abb. 21
Ladestromkreis

¹⁾ Mußten ausnahmsweise Sammler mit verschiedenen großen zulässigen Ladestromstärken zu einer Reihe zusammengeschaltet werden, so ist derjenige Sammler maßgebend, dessen höchstzulässiger Ladestrom den kleinsten Wert besitzt (Ziff. 133 Fußnote).

²⁾ In Ohm (Ω) gemessen.

³⁾ Siehe Anlage 8.

⁴⁾ Die Berechnung des Widerstands am Ende des Ladevorgangs erfolgt sinngemäß, ist jedoch im allgemeinen nicht erforderlich, da sich der Widerstand meist von selbst ergibt.

- a) Einen regelbaren Ladewiderstand¹⁾.
- b) Einen Strommesser für Gleichstrom²⁾.
- c) Einen Überstromschalter oder Schmelzsicherung passender Stromstärke³⁾.
- d) Möglichst einen Nullstromschalter⁴⁾ (nur beim Anschluß an eine Gleichstrommaschine oder ein Gleichstromnetz).
- e) Einen Ausschalter (in Gleichrichtern stets vorhanden).

Es ist im allgemeinen gleichgültig, in welchem der beiden Verbindungsdrähte die Geräte a bis e eingeschaltet werden, ebenso ob sie alle hintereinander in derselben Zuleitung liegen oder auf beide verteilt.

||| Ausnahme: Beim Laden aus einem einpolig geerdeten öffentlichen Gleichstromnetz sind sämtliche Geräte a bis e in die nicht geerdete Leitung zu schalten, um Unfälle der Sammlerladewarte zu verhüten.

133. In einem Ladestromkreis sind möglichst nur Sammler mit gleicher Nennentladefähigkeit in Reihe zu schalten, denn die Stromstärke des Kreises und damit die Ladezeit der größeren Sammler wird von dem kleinsten Sammler bestimmt⁵⁾. Die Verbindung der Ladestromquelle mit der Sammlerreihe hat nach Ziff. 118 zu erfolgen.

134. Mehrere Ladestromkreise können nur dann gleichzeitig an eine Stromquelle angeschlossen werden, wenn diese in der Lage ist, die für sämtliche Stromkreise erforderliche Stromstärke zu liefern. Eine derartige Schaltung heißt **Gruppenschaltung**. Dazu können in jedem einzelnen der Ladestromkreise so viele Sammlerzellen hintereinander geschaltet werden, wie nach Ziff. 123 zulässig ist. Jeder einzelne Ladestromkreis muß alle Geräte nach Ziff. 132 besitzen. Ist jedoch nur ein Nullstromschalter vorhanden, so ist dieser in eine der von der Ladestromquelle kommenden Hauptleitungen zu legen (s. Anlage 1). In diesem Fall sind aber nach dem selbsttätigen Ausschalten des Nullstromschalters die Ausschalter der Einzelstromkreise sofort von Hand auszuschalten, da sonst ein Spannungsausgleich von einer Sammlerreihe zur anderen erfolgt.

135. Der Nullstromschalter⁶⁾ (Abb. 22) besteht im wesentlichen aus einem einfachen Hebelschalter, über dem sich ein Elektromagnet (a) befindet. Am Handgriff des Hebelschalters befindet sich ein Eisenanker (b). Wird der Ladestrom mit diesem Schalter eingeschaltet, so durchfließt der Ladestrom den Elektromagneten, der den Anker (b) festhält. Wird der Ladestrom unterbrochen — z. B. beim Versagen des Antriebsmotors für die Lademaschine —, so fällt der Anker (b) des Nullstromschalters in dem Augenblick ab, in dem zwischen Ladespannung und Batteriespannung keine Spannungsdifferenz mehr besteht, d. h. der Strom im Elektromagneten gleich Null ist. Der abfallende Anker reißt durch sein Gewicht das Kontaktmesser (c) aus der Kontaktfeder (d) und schaltet dadurch den Ladestromkreis ab. Erforderlich ist jedoch, daß die Abstandsschraube (e) (Messing!) stets so weit herausgedreht ist, daß zwischen Elektromagnet (a) und Anker (b) ein Luftspalt besteht, da sonst der Anker infolge des Restmagnetismus nicht abfällt.

¹⁾ Die Belastbarkeit, also die Drahtstärke des Ladewiderstandes muß so bemessen sein, daß er beim Durchgang der vorgeschriebenen Ladestromstärke nicht zum Glühen kommt und nicht durchbrennt.

²⁾ Der Meßbereich des Strommessers (Drehspulinstrument) muß der höchstzulässigen Ladestromstärke entsprechen.

³⁾ Zum selbsttätigen Ausschalten, falls der zulässige Ladestrom überschritten wird.

⁴⁾ Zum selbsttätigen Ausschalten, wenn der Ladestrom zu schwach wird. Beachte jedoch, daß der Nullstromschalter nicht abschaltet, wenn der Strom in falscher Richtung fließt, z. B. wenn er bei stehender Lademaschine eingeschaltet wird (Ziff. 135 und 395).

⁵⁾ Ist neben größeren Sammlern ein Sammler mit kleiner Stromstärke zu laden, so daß der Ladevorgang für die größeren Sammler außergewöhnlich lange dauern würde, dann ist zweckmäßig statt des kleinen Sammlers ein großer Reservesammler mitzuladen. Anschließend ist dieser Reservesammler als Stromquelle zum Laden des kleinen Sammlers zu verwenden (Ziff. 430).

⁶⁾ Auch Rückstromschalter genannt.

|| Der Nullstromschalter ist kein Schutz gegen falsche Polung.

Der Nullstromschalter darf daher erst eingeschaltet werden, wenn:

- a) die Lademaschine ihre volle Umdrehungszahl erreicht hat¹⁾,
- b) die Spannung der Ladestromquelle höher ist als die Batteriespannung¹⁾.

|| Das Einschalten des Nullstromschalters bei stehender Lademaschine ist verboten¹⁾.

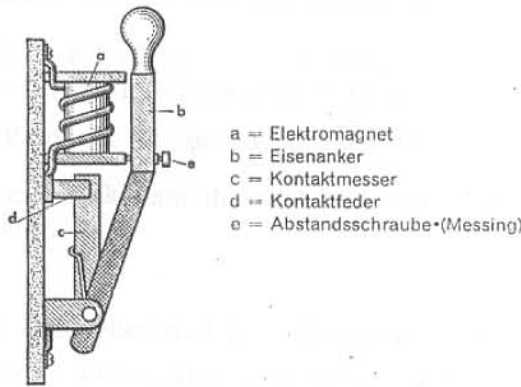


Abb. 22. Nullstromschalter
(Grundsätzlicher Aufbau)

136. Der Stromverbrauch einer Gruppenschaltung von Ladestromkreisen ergibt sich durch Zusammenzählen der Stromstärken der einzelnen Ladestromkreise.

137. Das Nebeneinanderschalten mehrerer Sammler verschiedener Größe in einen einzigen Ladestromkreis ist nur im dringendsten Notfall gestattet, da durch einen schlechten Kontakt an einem der Sammler der Stromkreis unterbrochen werden kann und die anderen Sammler so bis zur Zerstörung überlastet werden können.

Außerdem bestände ja auch die Möglichkeit, daß in einer Reihe Sammler mit anderem Ladezustand, d. h. anderem inneren Widerstand, eingeschaltet werden. Dadurch würden die Stromstärken in den einzelnen Sammlern völlig unberechenbar.

f) Vorsichtsmaßregeln

138. Die Gasentwicklung eines Bleisammlers ist besonders zu beachten. Durch die chemischen Vorgänge beim Entladen, besonders aber beim Laden eines Sammlers entstehen an den Platten kleine Bläschen von Wasserstoff bzw. Sauerstoff. Diese Gase bilden bei ihrer Vereinigung das hochexplosible Knallgas. Jede Funkenbildung kann zur Entzündung und damit Explosion dieses Gasmisches führen (Abb. 23).



Abb. 23. Durch Knallgasexplosion
zerstörter Flugzeugsammler

¹⁾ Denn andernfalls besteht die Möglichkeit, daß der Strom in umgekehrter Richtung fließt. Dabei schaltet der Nullstromschalter selbstverständlich nicht ab, weil der Schaltermagnet (a) stromdurchflossen ist, wenn auch in falscher Richtung. Es besteht also die Gefahr, daß die Sammler sich über die Wicklungen des Gleichstromgenerators entladen und diesen umpolen.

Deshalb:

- || Das Rauchen und die Verwendung von offenem Feuer oder Licht in Sammlerräumen oder in der Nähe von Sammlern (Hineinleuchten!) ist verboten.
- || Das Abklemmen eines Sammlers ist verboten, solange der betreffende Stromkreis unter Spannung steht.
- || Sammlerräume sind stets gut zu lüften.

139. In allen Sammlerladestellen (ortsfest und mot) sind Hinweisschilder anzubringen mit der Aufschrift „Rauchen und Gebrauch von offenem Licht oder Feuer verboten“.

Sicherheitsvorschriften zur Verhütung von Personen- und Sachschäden siehe Anlage 2.

140. Bleisammler und Nickelsammler sind beim Laden, Warten und Lagern räumlich möglichst weit zu trennen¹⁾.

Deshalb:

- a) Bei ortsfesten Ladestellen sind für beide Sammlerarten getrennte Räume zu verwenden.
- b) Beim feldmäßigen Laden sind beide Sammlerarten entweder zu verschiedenen Zeiten zu laden oder möglichst weit voneinander entfernt aufzustellen.
- c) Die Behälter zur Aufbewahrung der Flüssigkeiten, ebenso alle Dichtmesser, Handgefäße und Umfüllvorrichtungen dürfen nur für eine bestimmte Flüssigkeit verwendet werden. Zur Vermeidung von Verwechslungen sind sie mit entsprechenden Kennfarben zu versehen:

- rot Schwefelsäure (für Bleisammler),
- grün Kalilauge (für Nickelsammler),
- weiß Vorratsbehälter und Abfüllvorrichtungen für destilliertes Wasser,
- rot-weiß Handgefäße für destilliertes Wasser in Bleisammlerräumen,
- grün-weiß Handgefäße für destilliertes Wasser in Nickelsammlerräumen.

|| Das Zurückgießen von destilliertem Wasser in die Vorratsgefäße ist verboten.

|| Schwefelsäure oder Kalilauge ist aus den Vorratsbehältern mit Hilfe von Abfüllvorrichtungen zu entnehmen (Säure- bzw. Laugeheber). Die Verwendung von Glasrohren oder Glashähnen ist wegen Gefährdung des Personals verboten.

3. Laden der Bleisammler

a) Fertigmachen zum Laden

141. Bei Eingang eines Sammlers ist der Einlieferungstag auf der Ladekarte (Ziff. 170 und 171) einzutragen und der Kartenreiter auf den entsprechenden Monat zu versetzen.

142. Reinigen der Sammler.

|| Fremdkörper in einem Sammler können diesen unbrauchbar machen. Deshalb beim Reinigen der Sammler Einfüllöffnungen gut verschlossen halten.

Polklemmen und Endpole mit einem in Wasser angefeuchteten Holzstück oder Lappen sorgfältig reinigen. Etwa vorhandene Oxydansätze vorsichtig mit einem Holzstück oder feinstem Schmirgelleinen entfernen.

|| Die Verwendung von Metall (Abkratzen, Abfeilen) ist dabei verboten.

¹⁾ Säure- und Laugedämpfe sowie Spuren der Sammlerflüssigkeiten können die Sammler der anderen Bauart unrettbar zerstören.

Sammleroberfläche reinigen. Dabei darauf achten, daß kein Fett oder Öl mit der Vergußmasse in Berührung kommt. Verschlüsse der Einfüllöffnungen abnehmen und reinigen. Verstopfte Entgasungsöffnungen vorsichtig durchstoßen.

Verschlüsse sauber aufbewahren.

|| Das Auflegen der Verschlüsse auf die Vergußmasse der Sammlerdeckel ist verboten.

113. Höhe der Sammlerflüssigkeit messen.

Hohe der Sammlerflüssigkeit messen und wenn nötig mit destilliertem Wasser einregeln (Ziff. 85).

|| Wird bei Abgabe eines Sammlers durch den Benutzer gemeldet, daß Sammlerflüssigkeit verschüttet wurde, so ist nach Ziff. 180 zu verfahren.

114. Dichte der Sammlerflüssigkeit messen (Ziff. 86).

115. Beträgt die Dichte 1,16 oder mehr, so kann der Sammler ohne weiteres geladen werden.

116. Ist die Dichte bei einer oder mehreren Zellen niedriger als 1,16, d. h. ist der Sammler zu tief entladen¹⁾, so ist der Sammler nach Ziff. 156 zu laden.

117. Ladestromkreise bilden:

Auf Grund der verfügbaren Spannung der Ladestromquelle die höchstzulässige Zellenzahl berechnen, die für einen Ladestromkreis zulässig ist (Ziff. 123).

Möglichst nur Sammler mit gleicher Nennentladefähigkeit, d. h. gleicher Ladestromstärke in Reihe schalten (Ziff. 133, Fußnote).

Die Sammlerreihe entweder an einen Stromkreis der Ladetafel C anschließen oder behelfsmäßig einen Ladestromkreis (Ziff. 132) bilden.

Weitere Stromkreise dürfen nur dann angeschlossen werden, wenn dabei keine Überlastung der Ladestromquelle auftritt (Ziff. 134).

|| Die Verbindungen der einzelnen Sammler untereinander und innerhalb der Ladestromkreise sind sorgfältig und sicher auszuführen, um Funkenbildung der Sammler zu verhüten (Knallgasexplosion!).

b) Ladevorschrift für Bleisammler

118. Mit dem Laden beginnen:

Für Entlüftung des Sammlerladerraumes sorgen.

Lademaschine bzw. Ladegleichrichter nach Sondervorschrift in Betrieb setzen oder:

Netzspannung einschalten.

Ladestromkreise einschalten.

Ladestromkreise jedes Ladestromkreises einzeln mit Widerstand unter Beobachtung des Strommessers auf die höchstzulässige Ladestromstärke einregeln (s. Anlage 8).

|| Der Sammler mit der kleinsten zulässigen Ladestromstärke bestimmt die Ladestromstärke des ganzen Kreises. Größere Sammler müssen deshalb gegebenenfalls noch längere Zeit nachgeladen werden.

¹⁾ Bei zu tief entladenen Sammlern kann die Dichte so gering sein, daß die Senkwaage überhaupt nicht schwimmt.

149. Ladevorgang überwachen:

Ladestromstärke während des ganzen Ladevorgangs auf gleicher Höhe halten. Deshalb halbstündlich Strommesser ablesen und wenn nötig die Ladestromstärke nachregeln.

Nach Einsetzen der stärkeren Gasentwicklung halbstündlich die Spannung jeder einzelnen Zelle messen.

Im Anschluß an jede Spannungsmessung die Dichte der Sammlerflüssigkeit jeder Zelle feststellen.

150. Ladevorgang beenden:

- a) Ergibt die Spannungsmessung¹⁾ den Sollwert von 2,65—2,75 Volt und die Feststellung der Dichte den Sollwert von 1,20, 1,24 bzw. 1,28 (Ziff. 64 und 65), so ist das Laden so lange fortzusetzen, bis zwei Stunden hindurch keine Erhöhung der Spannung und Dichte mehr auftritt.

Dann erst Ladestromquelle abschalten.

Den geladenen Sammler sofort aus dem Ladestromkreis herausnehmen²⁾.

||| Das Herausnehmen eines Sammlers aus dem Ladestromkreis ohne vorheriges Ausschalten des Ladegeräts ist verboten! (Explosionsgefahr!)

- b) Zeigt sich während des Ladens, daß die Dichte schon über den Sollwert für die betreffende Sammlerbauart angestiegen ist, so ist bei den halbstündigen Messungen mit destilliertem Wasser jedesmal der Sollwert wiederherzustellen und das Laden so lange fortzusetzen, bis zwei Stunden hindurch keine Erhöhung der Spannung und Dichte mehr auftritt. Ein Überlaufen der Flüssigkeit ist durch rechtzeitiges Absaugen zu verhindern.

- c) Bleiben bei einem Sammler einzelne Zellen mit Spannung und Dichte gegenüber den anderen zurück, so sind diese Zellen gesondert weiter zu laden. Erreichen sie nachträglich noch die Sollwerte, so ist auf der Ladekarte (s. Anlage 3) zu vermerken: „Zelle Nr. bis war angezapft“³⁾.

Die Zellen sind vom Pluspol des Sammlers aus zu zählen.

Diese Zellen sind beim nächsten Laden des betreffenden Sammlers besonders zu überwachen.

- d) Ergibt sich am Ende des Ladevorgangs, daß die Spannung einer oder mehrerer Zellen eines Sammlers trotz weiteren Ladens nicht mindestens 2,65 Volt erreicht, so ist der betreffende Sammler vorerst nicht wieder an den Benutzer abzugeben. Es ist ein Vermerk auf der Ladekarte nach Ziff. 171 d zu machen und die Entladeprobe (Ziff. 162 bis 167) durchzuführen.

c) Nachbehandeln der Bleisammler

151. ||| Die gewissenhafte Durchführung der Ziff. 152 bis 161 ist die Grundlage für die Beurteilung des Ladezustandes und damit der Einsatzbereitschaft eines Bleisammlers.

Grundsätzlich sind dabei zwei Arbeitsvorgänge zu unterscheiden⁴⁾:

1. Prüfen und Einregeln der Säuredichte.
2. Einregeln der Flüssigkeitshöhe.

¹⁾ Die Spannungsmessung ergibt nur dann maßgebliche Werte, wenn während der Spannungsmessung genau mit dem höchstzulässigen Ladestrom geladen wird.

²⁾ Weiteres Laden ist zwecklos und schädigt die Platten.

³⁾ Unter „Anzapfen eines Sammlers“ versteht man das Anschließen der Verbraucherleitungen nur an einige Zellen, statt an den ganzen Sammler. Dadurch wird die Betriebsspannung für den angeschlossenen Verbraucher verringert; die einzelnen Zellen des Sammlers werden jedoch verschieden beansprucht.

⁴⁾ Beachte die umgekehrte Reihenfolge bei der Prüfung des Ladezustandes nach Ziff. 83.

152. Dichte der Sammlerflüssigkeit messen und einregeln:

Sollwert bei 20° Temperatur je nach Baumuster 1,285, 1,24 bzw. 1,20 (Ziff. 58 bis 65).

a) Bei zu großer Dichte:

Vorsichtig destilliertes Wasser einfüllen, bis der Sollwert erreicht ist. Dann noch etwa 15 Minuten weiterladen, um Säure und Wasser durch das „Kochen“ gut zu mischen.

b) Bei zu geringer Dichte:

Das Laden noch einige Stunden hindurch fortsetzen.

Wird der Sollwert der Dichte dann noch immer nicht erreicht und bleibt auch die Spannung unter 2,65 Volt je Zelle, so ist der Sammler vorläufig nicht an den Benutzer auszugeben, sondern mit ihm die Entladeprobe durchzuführen (Ziff. 162 bis 167).

|| Das Einfüllen von Säure zum Zweck der Erhöhung der Dichte ist verboten¹⁾.

153. Sammler nach dem Abschalten zum Entgasen mindestens eine Stunde mit offenen Einfüllöffnungen stehenlassen²⁾.

154. Nach dem Entgasen Flüssigkeitshöhe messen und einregeln. Sollhöhe: 5 mm über der Oberkante der Scheidewände oder 15 mm über Plattenoberkante, bei Kradsammlern 7—10 mm über Plattenoberkante.

a) Flüssigkeitsspiegel zu hoch:

Mit Saugheber die überschüssige Flüssigkeitsmenge sorgfältig entfernen.

b) Flüssigkeitsspiegel zu niedrig:

Mit Saugheber so viel Säure mit der Dichte nachfüllen, die für den Zustand „Geladen“ bei der betreffenden Sammlerbauart vorgeschrieben ist, bis die erforderliche Flüssigkeitshöhe genau erreicht ist³⁾.

|| Das Nachfüllen von Säure mit einer anderen als für den betreffenden Sammler vorgeschriebenen Dichte ist verboten. Die zum Nachfüllen benötigte Säuremenge ist vorher genau auf Sollhöhe einzuregeln.

155. Sammler verschließen und reinigen:

(Dichtungsringe nicht vergessen!)

Den Sammler von Säurespuren mit Papierwatte (Zellstoff) sorgfältig reinigen.

Polklemmen und Endpole sorgfältig säubern und leicht einfetten.

|| Auslaufende Flüssigkeit ist ätzend. Sammlerklemmen nicht auf metallische Unterlagen aufsetzen! (Kurzschlußgefahr.)

d) Sondervorschriften für Bleisammler

aa) Laden zu tief entladener Bleisammler

156. Wurde beim Eingang eines Sammlers festgestellt, daß er zu tief entladen wurde (Ziff. 70 und 146), so ist in die Ladekartei in der Spalte „Bemerkungen“: „Zu tief entladen“ einzutragen. Sodann ist der Sammler wie folgt zu laden:

¹⁾ Eine Ausnahme ist nur zur Ausschaltung von Temperatureinflüssen (Ziff. 158 u. 160) zugelassen.

²⁾ Denn nach dem Abschalten des Ladestroms steht der Flüssigkeitsspiegel wegen der noch länger an den Platten haftenden Gasbläschen höher als normal. Die Flüssigkeitshöhe kann deshalb erst nach dem Entgasen eingeregelt werden.

³⁾ In diesem Fall wird also Säure nicht zur Erhöhung der Dichte nachgefüllt, sondern nur Flüssigkeitsmenge mit der richtigen Dichte ergänzt, bis die vorgeschriebene Höhe der Flüssigkeitssäule erreicht ist. Durch Nachfüllen von Wasser würde die Säuredichte geringer werden.

- a) Anfangs nur mit ein Zehntel der vorgeschriebenen Ladestromstärke, d. h. also nur mit ein Hundertstel der Amperestundenzahl des betreffenden Sammlers laden¹⁾,
- b) von Zeit zu Zeit die Säuredichte messen,
- c) erst nach Erreichen des Dichtewertes, den der betreffende Sammler im Zustand „ $\frac{1}{4}$ geladen“ (Ziff. 64 und 65) haben muß, den Sammler mit der normalen Ladestromstärke weiterladen.

Der Sammler kann an den Benutzer wieder ausgegeben werden, wenn die Zellenspannung am Schluß des Ladevorgangs mindestens 2,65 Volt erreicht.

Bei einer Zellenspannung von 2,6 Volt oder weniger ist die Entladeprobe nach Ziff. 162 bis 167 vorzunehmen.

bb) Bleisammler bei großer Hitze

157. Kommen Bleisammler (ausgenommen Flugzeugsammler) bei großer Hitze, z. B. in den Tropen, zum Einsatz, so ist bei Sammlern, die im geladenen Zustand planmäßig eine Säuredichte von 1,285 besitzen, die Dichte auf 1,23 herabzusetzen²⁾. Dabei ist wie folgt zu verfahren:

- a) Sammler vorschriftsmäßig laden.
- b) Am Ende des Ladevorgangs destilliertes Wasser so lange nachfüllen (Ziff. 150 b), bis die Dichte 1,23 erreicht ist.
- c) Sammlergehäuse mit einem roten Farbanstrich von etwa 4 cm Länge und Breite am oberen Rand und der Seitenfläche über der Baumusterbezeichnung versehen.

Für derart umgestellte und gekennzeichnete Sammler gelten beim Prüfen des Ladezustands die Dichtewerte der Ziffer 64 b.

158. Soll ein nach Ziff. 157 behandelter Sammler wieder bei gemäßigten Temperaturen verwendet werden, so ist er auf die ursprüngliche Säuredichte umzustellen. Dazu ist der Sammler vorschriftsmäßig zu laden. Dann ist die bisher verwendete Sammlerflüssigkeit mit der Dichte von 1,23 auszugießen und dafür sofort³⁾ so viel Säure von der Dichte 1,285 einzufüllen, bis der Flüssigkeitsspiegel die Sollhöhe erreicht hat. Nach der Umstellung ist der rote Farbanstrich sofort zu entfernen.

159. In den Tropen sind die Bleisammler möglichst nur bei Temperaturen unter + 40° C, d. h. also nachts oder im Schatten zu laden. Bei höheren Temperaturen ist nur mit halber Stromstärke und dafür entsprechend längere Zeit zu laden.

cc) Bleisammler bei großer Kälte

160. Kommen Bleisammler bei großer Kälte zum Einsatz, so besteht Einfriergefahr. Diese ist um so größer, je niedriger die Dichte der Sammlerflüssigkeit ist, d. h. je weniger ein Sammler geladen ist. Die Sammler der Deutschen Wehrmacht sind mit wenigen Ausnahmen, z. B. dem Baumuster 4 B 25 (Ziff. 196), schon bei Normaltemperaturen mit Säure von ausreichender Dichte gefüllt. Ist bei diesem Baumuster die Säuredichte wegen Einfriergefahr auf 1,28 heraufzusetzen, so ist die Dichteänderung nach dem in Ziff. 158 angegebenen Verfahren auszuführen. Derartige Sammler, die nur im Winter mit höherer Dichte betrieben werden, sind während dieser Zeit deutlich mit einem großen „W“ zu kennzeichnen. Bei Messungen des Ladezustands ist in dieser Zeit die Tafel der Ziff. 64 a zugrunde zu legen.

¹⁾ Beispiel: Ein zu tief entladener Sammler 6 B 50 ist anfangs nicht mit 5 Ampere, sondern nur mit 0,5 Ampere zu laden.

²⁾ Bei Sammlern, für die schon vom Hersteller eine Dichte von 1,24 oder 1,20 im geladenen Zustand vorgeschrieben ist, muß die Säuredichte also nicht umgestellt werden.

³⁾ Bleiben Sammler ungefüllt stehen, so werden die Platten durch die Luft zerstört.

161. Bei Rückkehr normaler Temperaturen ist die ursprüngliche Säuredichte (s. Anlage 8) durch Zusatz von destilliertem Wasser wiederherzustellen. Dabei ist nach Ziff. 150 b sinngemäß zu verfahren. Nach der Umstellung ist die Bezeichnung „W“ sofort zu entfernen.

D. Messen der Entladefähigkeit von Bleisammlern

162. Die Feststellung der Entladefähigkeit durch die Entladeprobe¹⁾ eines Bleisammlers ist erforderlich, um Betriebsstörungen durch Verwendung von schadhafte Sammlern vorzubeugen. Dazu wird der vorschriftsmäßig geladene Sammler ohne Unterbrechung nach Uhrzeit mit genau dem zehnstündigen Entladestrom unter ständiger Überwachung der Zellenspannung und Säuredichte entladen (Ziff. 164 bis 167).

163. Beim Errechnen der Entladefähigkeit eines Sammlers ist diese mit 100 % anzusetzen, wenn der Sammler seine volle Nennentladefähigkeit besitzt, d. h. zehn Stunden hindurch ununterbrochen die vorgeschriebene Stromstärke abgeben kann. Fällt bei einem Sammler die Spannung einer Zelle schon nach 8,5 Stunden auf 1,8 Volt, so ist die Entladefähigkeit des ganzen Sammlers mit 85 % anzusetzen. Dementsprechend nach sieben Stunden mit 70 % usw. (nur gültig für Temperaturen von etwa 20° C).

164. Vorbereiten zur Entladeprobe:

Sammler vorschriftsmäßig laden.

Beachte, daß die Entladeprobe bis zu zehn Stunden dauern kann. Deshalb ist sie zweckmäßig so vorzubereiten, daß frühmorgens begonnen werden kann.

Sammler an Entladegerät (Ziff. 433—443)

oder:

behelfsmäßig nach Abb. 24 schalten²⁾.

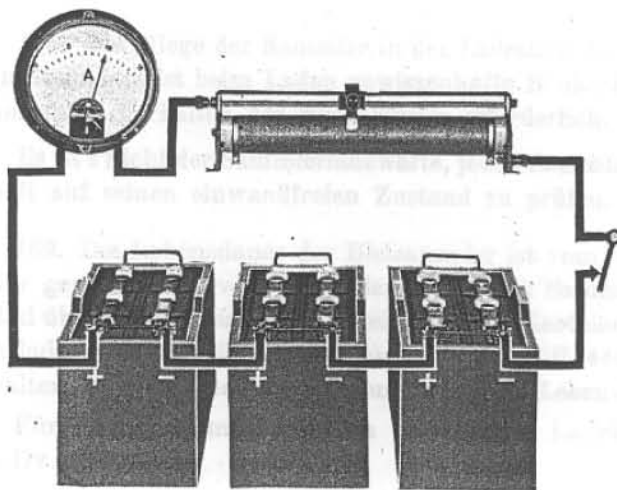


Abb. 24

Schaltung zur Entladeprobe von Bleisammlern

(Der Spannungsmesser ist jeweils auf die Pole der Einzelzellen aufzusetzen)

¹⁾ Früher auch Kapazitätsprobe genannt.

²⁾ Ist die Entladeprobe für mehrere Sammler vorzunehmen, so können diese in Reihenschaltung gleichzeitig geprüft werden. Voraussetzung ist jedoch, daß die Sammler gleiche Nennentladefähigkeit besitzen und daß der Widerstand der Entladeeinrichtung für die erhöhte Spannung ausreicht. Für jeden Sammler ist dabei ein besonderes Formblatt (s. Anlage 4) auszufüllen.

165. Entladeprobe ausführen:

Im Formblatt „Entladeprobe“ (s. Anlage 4) alle Spalten im oberen Teil ausfüllen, Uhrzeit feststellen und Anfangszeit in der entsprechenden Spalte eintragen.

Entladestromkreis einschalten.

Den zehnstündigen Entladestrom (Ziff. 21) genau einregeln.

Stromstärke ständig beobachten und, wenn erforderlich, erneut genau einregeln.

Halbstündlich die Spannung **jeder Zelle** messen und Meßergebnisse eintragen.

Anschließend Dichte der Sammlerflüssigkeit jeder Zelle messen und Meßergebnisse ebenfalls eintragen.

Entladung **ohne Unterbrechung** so lange durchführen, bis eine der Zellen — gleichgültig welche — die Spannung von **1,8 Volt** erreicht, dann die Entladung **sofort** abbrechen und die Uhrzeit eintragen.

166. Entladefähigkeit errechnen:

Aus der Entladedauer, halbstündlich gemessen (nicht nach Minuten), Entladefähigkeit nach Ziff. 163 errechnen und Ergebnis auf dem Formblatt „Entladeprobe“ und der Ladekarte eintragen¹⁾.

167. Nach der Entladeprobe:

Sammler sofort, spätestens nach 24 Stunden aufladen.

Bei verminderter Entladefähigkeit Ergebnis der Probe in ‰ mit Ölfarbe auf dem Sammler gut sichtbar vermerken. Das Formblatt „Entladeprobe“ der Ladekarte anhängen und der Gerätverwaltung über das Ergebnis zur Eintragung in die Sammlerkartei und weiteren Veranlassung Meldung machen.

E. Pflege der Bleisammler

168. Die Pflege der Sammler in der Ladestelle ist ausschlaggebend für die Einsatzbereitschaft. Insbesondere ist beim Laden gewissenhafte Beobachtung aller verdächtigen Abweichungen vom normalen Verhalten der Bleisammler erforderlich.

Es ist Pflicht der Sammlerladewarte, jeden Sammler vor der Ausgabe an den Benutzer gewissenhaft auf seinen einwandfreien Zustand zu prüfen.

169. Die Lebensdauer der Bleisammler ist vom regelmäßigen und richtigen Laden abhängig. Zur genauen Überwachung aller mit einem Sammler im Zusammenhang stehenden Vorgänge sind über jeden Bleisammler zwei getrennte Karteien zu führen: Die Ladekartei durch die Sammlerladestelle und die Überwachungskartei (Ziff. 444 bis 448) durch die zuständigen Gerätverwalter. Beide Karten zusammen bilden die Lebenslaufakte eines jeden Sammlers²⁾.

Für Flugzeugsammler gelten hinsichtlich Ladekartei besondere Vorschriften (Beiheft zur L.Dv. 706).

170. Die Ladekarte (Muster s. Anlage 3) ist durch die Sammlerladewarte der Ladestellen sorgfältig zu führen. Sie hat folgende Angaben zu enthalten:

a) Einmalige Eintragungen.

1. Laufende Nummer des Sammlers (in der Spalte „Sammler-Kennzeichen“).
2. Verwendungszweck des Sammlers (in der Spalte „gehört zu:“).

¹⁾ Bei neuen Sammlern ist die Entladeprobe mindestens dreimal zu wiederholen, da die Möglichkeit besteht, daß ein Sammler längere Zeit vorschriftswidrig behandelt wurde und die Entladefähigkeit wieder zunimmt.

²⁾ Ziff. 169, 170 und 171 entfällt für Kfz.-Sammler.

- | | |
|--|---------------------------------|
| 3. Spannung | } in den entsprechenden Spalten |
| 4. Amperestundenzahl (Nennentladefähigkeit) | |
| 5. Hersteller | |
| 6. Baumusterbezeichnung (Type) des Herstellers | |
| 7. Fabriknummer (soweit feststellbar) | |
| 8. Bauwoche und Baujahr (soweit feststellbar) | |
| 9. Dichte in geladenem Zustand (Sollwert) | |
| 10. Außenmaße | |
| 11. Verwaltende Dienststelle | |
| 12. Angabe der übergebenden Dienststelle mit
Zeitangabe | |

b) **Regelmäßig wiederkehrende Eintragungen.**

1. Bezeichnung des Monats der letzten Aufladung durch Kartenreiter.
2. Angaben über die letzte Ladung.
3. Besondere Vorkommnisse (unter „Bemerkungen“).
4. Ausgabedatum und Unterschrift des Abholers.
5. Ergebnis etwaiger Entladeproben in %.

171. Das Handhaben der Ladekarte geschieht folgendermaßen:

- a) Geht ein **Sammler als Neuzugang** für Plan- bzw. Lehr- oder Übungsgerätausstattung bei einer Dienststelle auf dem Nachschubdienstweg ein, so ist er unverzüglich der Sammlerladestelle zwecks Ausstellung einer Ladekarte zuzuführen.
- b) Geht ein **Sammler** bei der Ladestelle **in gebrauchtem Zustand** durch Übernahme von einer anderen Dienststelle ein, so ist gleichzeitig die Ladekarte mit zu übernehmen und weiterzuführen.
- c) In beiden Fällen ist der Sammler beim **ersten Aufladen** besonders sorgfältig zu überwachen. Die am Ende des Ladevorgangs unter vorgeschriebenem Ladestrom **gemessenen Spannungswerte** jeder einzelnen Zelle sind einzutragen. Steigt die Spannung jeder einzelnen Zelle auf mindestens 2,65 Volt, so ist in die Spalte Bemerkungen der Vermerk „i. O.“ (= in Ordnung) einzutragen. Bei niedrigeren Spannungen als 2,6 Volt sind die Buchstaben „E.Pr.“ (= Entladeprobe erforderlich) einzusetzen.
- d) **Jedes weitere Wiederaufladen** des Sammlers ist mit Einlieferungsdatum, gegebenenfalls mit dem Zusatz „i. O.“ (= in Ordnung), einzutragen. Treten Abweichungen gegenüber den nach Ziff. 171c eingetragenen Spannungswerten auf, so sind die neuen Spannungswerte aufzunehmen. Das Ergebnis der anschließend vorzunehmenden Entladeprobe ist dann in der entsprechenden Spalte auf der Ladekarte einzutragen.
- e) Werden bei einem Sammler **Säuredichten unter 1,14** festgestellt, so sind die gemessenen Werte auf der Ladekarte zu vermerken. Der Sammler ist nach Ziff. 156 zu behandeln. Im Wiederholungsfall ist dem zuständigen Gerätverwalter Meldung zu machen.
- f) Nach **jedem Wiederaufladen** ist der **Reiter** für die Monatsbezeichnung entsprechend aufzusetzen. Bleibt ein Sammler länger als vorgeschrieben (Ziff. 173) der Ladestelle fern — erkenntlich durch Zurückbleiben des Reiters gegenüber den Reitern der übrigen Ladekarten —, so ist **sofort** der zuständige Gerätverwalter zu benachrichtigen.
- g) Waren **einige Zellen der Batterie angezapft**, so ist nach Ziff. 150c und d zu verfahren.
- h) Bei der **Abgabe des Sammlers an eine andere Sammlerladestelle** ist die Ladekarte ebenfalls mit zu übergeben. Der übernehmende Sammlerwart verfährt nach Ziff. 171b und c.
- i) **Vollgeschriebene Ladekarten** sind an die neue Ladekarte anzuheften.

172. Die allgemeinen Bestimmungen für das Laden der Bleisammler ergeben sich aus den unter Ziff. 113 bis 167 gegebenen Vorschriften. Im folgenden werden deshalb nur noch Besonderheiten in der Pflege der Sammler aufgeführt.

173. Die Sammlerladestelle hat dafür zu sorgen, daß ihr alle Sammler **regelmäßig alle vier Wochen zum Wiederaufladen** zugeführt werden.

174. Ist bei der Rückgabe eines Sammlers an die Ladestelle erkennbar, daß er länger als **üblich in der Sammlerladestelle** bleiben muß (zu tief entladen oder wegen Wiederherstellungsarbeiten), so ist an seiner Stelle ein Leihsammler so lange auszugeben, bis der planmäßige Sammler wieder betriebsbereit ist. Dann ist der Leihsammler sofort wieder einzuziehen, um für erneuten Einsatz bereitzustehen.

175. Leihsammler sind in der Sammlerladestelle in beschränktem Umfang ständig vorrätig zu halten. Bei der Vorrathaltung ist zu berücksichtigen, ob bei den Sammlern des Bereichs der Sammlerladestelle solche mit verschiedenen Außenmaßen vorhanden sind. Leihsammler sind von den Sammlerladestellen genau so wie jeder andere Sammler zu handhaben und zu warten (Ladekarte, regelmäßige Ladezeiten usw.).

176. Instandsetzungsarbeiten an Bleisammlern sind in Sammlerladestellen nur in **beschränktem Umfang** möglich. Bei Sammlern für Nachrichtenzwecke ist nach „L.Dv. 488/5 (Entwurf), Ziff. 92, nebst Beilage zur Anlage 1“ zu verfahren. Sie erstrecken sich (nur bei Starterbatterien) auf:

177. **Wiederherstellen der Bleipolbolzen**, die durch das wiederholte Aufsetzen und Abnehmen der Polklemmen abgenutzt sind. Sie werden mit Hilfe von Lötbacken (Abb. 25) (für die positiven und negativen Endpole von verschiedener Stärke!) wieder auf die vorgeschriebene Stärke gebracht. Das innerhalb der Lötbacken befindliche Ende des alten Bleistutzens ist dabei zum Schmelzen zu bringen; gleichzeitig ist neues Hartblei zuzusetzen. Andernfalls entsteht keine feste Verbindung¹⁾.

|| Diese Arbeiten dürfen wegen Explosionsgefahr nur vor dem Laden und nur bei verschlossenen Einfüllöffnungen durchgeführt werden.

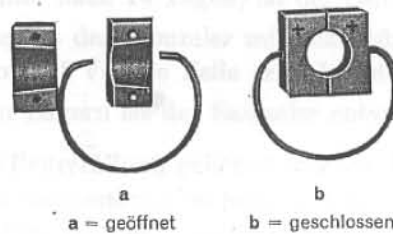


Abb. 25

Lötbacken für Bleipolbolzen

178. Das Auswechseln undichter Zellengefäße ist nur zulässig, soweit es sich dabei um neuere Sammler handelt. Können diese Arbeiten wegen fehlender Sonderwerkzeuge nicht von der Ladestelle ausgeführt werden, so sind Reparaturstellen der zivilen Wirtschaft damit zu beauftragen (s. jedoch Ziff. 176). Auf einem Anhängetzettel ist zu vermerken, welche Zellen beschädigt sind.

¹⁾ Sind Lötteinrichtungen (Wasserstoff- [Azetylen-], Sauerstoffbrenner) nicht vorhanden, so ist ein Instandsetzungsbetrieb der zivilen Wirtschaft mit der Arbeit zu beauftragen.

179. Bei älteren Sammlern mit einer geringeren Entladefähigkeit als 70 % sind alle Instandsetzungsarbeiten als zwecklos zu unterlassen. Diese Sammler sind als unbrauchbar abzugeben. Die Schwefelsäure ist vorher zu entfernen.

180. Ist Sammlerflüssigkeit in größerer Menge aus einem Sammler verschüttet worden, so ist bis zur vorgeschriebenen Höhe Säure mit der Dichte einzufüllen, die der betreffende Sammler im Zustand „geladen“ haben müßte. Am Ende des Ladevorgangs ist nach Ziff. 150b zu verfahren.

181. Der Beschaffenheit der Schwefelsäure ist besondere Beachtung zu schenken. Sie muß chemisch rein sein. Ungereinigte sogenannte rohe oder englische Säure, oder solche, die mit anderen Metallen als Blei in Berührung gekommen ist, führt zur Zerstörung der Sammler. Wird Sammlerflüssigkeit durch Metalle oder Oxyde (z. B. „Grünspan“) verunreinigt, so ist sie sofort wegzugießen¹⁾. Die Schwefelsäure ist in fertiger Mischung mit der Dichte von 1,285 vorrätig zu halten. Wird Säure geringerer Dichte benötigt, so ist die jeweilig erforderliche Menge durch Mischen mit destilliertem Wasser herzustellen. Die Lagerhaltung von konzentrierter Säure ist verboten²⁾.

182. Das Vorrätighalten von Schwefelsäure ist nur Sammlerladestellen und Lagern gestattet. Die Ausgabe von Säure an die Benutzer der Sammler ist verboten. Die zur Aufbewahrung dienenden Flaschen sind mit einem roten Ring zu kennzeichnen und in einen mit Stroh oder Holzwolle gepolsterten Korb (Korbflasche) zu stellen. Beim Umfüllen¹⁾ in kleinere Gefäße sind besondere Saugheber zu verwenden (Ziff. 140c). Als Handgefäße können saubere Hartgummizellen alter Bleisammler verwendet werden, die ebenfalls rot zu kennzeichnen sind.

183. Das Lagern von gefüllten Bleisammlern hat besonders sorgfältig zu geschehen, wenn sie längere Zeit nicht eingesetzt werden sollen.

|| Das Entfernen der Sammlerflüssigkeit aus einem Sammler, um ihn ungefüllt zu lagern, ist verboten³⁾.

Das Lagern hat folgendermaßen zu geschehen:

- a) Der zu lagernde Sammler ist vorschriftsmäßig zu laden.
- b) Der Sammler ist getrennt von anderem Gerät — insbesondere Nickelsammlern — und Materialien in einem besonderen Raum zu lagern, der vor großen Temperaturunterschieden und Feuchtigkeit geschützt ist.
- c) Es ist darauf zu achten, daß zwischen den Polen keine leitende Verbindung entstehen kann.
- d) Nach vier Wochen (Flugzeugsammler nach 14 Tagen) ist der Sammler nachzuladen.
- e) Vor jeder dritten Wiederaufladung ist der Sammler mit zehnstündigem Entladestrom zu entladen, bis die Spannung von 1,8 Volt je Zelle erreicht ist.

Vor der Inbetriebnahme nach längerem Lagern ist der Sammler entsprechend nachzuladen.

184. Fabrikneue Bleisammler, die ohne Säurefüllung geliefert werden, können in diesem Zustand bis zu einem Jahr gelagert werden. Voraussetzung ist jedoch, daß die Lagerräume trocken und kühl, aber frostfrei sind und daß die Entgasungsöffnungen der Verschlussstöpsel durch aufgeklebtes Papier oder dazwischengelegte Pappscheiben vor Luftzutritt gesichert und bis zur Inbetriebnahme unter keinen Umständen geöffnet werden. Für die Inbetriebsetzung gelten die Vorschriften der Herstellerfirma, die den Sammlern beigegeben sind.

¹⁾ Sicherheitsvorschriften s. Anlage 2.

²⁾ Ist bei der feldmäßigen Sammlerwartung die Verwendung von konzentrierter Säure nicht zu umgehen, so ist daraus sofort verdünnte Säure mit der Dichte 1,285 herzustellen. Hierbei ist größte Vorsicht geboten. Es darf stets nur konzentrierte Säure in geringster Menge unter ständigem Umrühren und mit häufigen Unterbrechungen in destilliertes Wasser geschüttet werden. Das gegenteilige Verfahren führt zu explosionsartigen Erscheinungen. Schutzbrille tragen!

³⁾ Infolge der in den Platten zurückgebliebenen unvermeidlichen Säurereste und des Luftzutritts werden die Sammler andernfalls zerstört.

Fehlen die Anweisungen der Herstellerfirma zur Inbetriebnahme, so ist der Sammler mit Säure von einer Dichte zu füllen, wie sie dem Sollwerte für den Zustand „Geladen“ des betreffenden Baumusters entspricht. Sodann ist der Sammler 5 bis 6 Stunden stehenzulassen, damit die Flüssigkeit die Platten durchdringen kann. Danach ist der Flüssigkeitsspiegel nochmals auf die vorgeschriebene Höhe zu bringen. Der Sammler ist beim erstmaligen Laden nur mit der halben für das betreffende Baumuster vorgeschriebenen Ladestromstärke zu laden. Spannung und Dichte dürfen sich während zweier Stunden nicht mehr ändern¹⁾. Nach dem Laden ist die Dichte auf den vorgeschriebenen Wert einzuregeln.

185. Der Versand eines Bleisammlers²⁾ darf nur in gefülltem und geladenem Zustand erfolgen, sofern es sich nicht um fabrikneue Sammler ohne Säurefüllung oder um unbrauchbare Sammler mit geringerer Entladefähigkeit als 70 % handelt, bei denen die Sammlerflüssigkeit vor dem Versand grundsätzlich zu entfernen ist. Gefüllte Bleisammler sind beim Versand so festzulegen, daß die einzelnen Zellen sich nicht bewegen können. Die Sammler sind mit aufsaugenden Verpackungsmitteln in eine Kiste fest zu verpacken. Die Anschlußklemmen sind gegen Kurzschluß zu sichern. Die Versandkisten sind so einzurichten, daß keine gefährlichen Säuremengen verspritzt werden können. Durch geeignete Vorrichtungen, wie Gestelle, Verschlüge oder Versteifungen, sind die Sammler gegen Umfallen oder Verschieben und etwa darauffallende Frachtstücke zu sichern.

186. Die Versandkisten für gefüllte Sammler sind mit einer Tragevorrichtung zu versehen und als Sammlertransportkiste zu kennzeichnen. Sie dürfen zum Versand anderer Nachrichten-geräte nicht verwendet werden.

Die Deckel der Kisten sind mit der Aufschrift zu versehen:

„Hier oben!“
„Nicht stürzen!“
„Vorsicht Säure!“

187. Zellen oder Batterien, die in Fahrzeugen eingebaut sind, bedürfen keiner besonderen Verpackung, wenn die Fahrzeuge im Eisenbahnwagen sicher befestigt oder festgelegt sind.

F. Die Baumuster der Bleisammler

1. Sammler für Nachrichtenzwecke³⁾

a) Der Sammler 2 B 38

188. Zahlenangaben.

Verwendungszweck:	Heizsammler für: Tornisterempfänger b. Tornisterfunkgerät d 2. Feldverstärker a usw.
Säuredichte:	+ 20° C, geladen 1,285, entladen 1,16.
Höchstzulässige Stromstärke:	beim Laden 4 A ⁴⁾ , beim Entladen 4 A.
Außenmaße:	Länge 16,1 cm Breite 9,2 cm Höhe 16,6 cm (Griff eingeklappt).
Gewicht:	etwa 4,5 kg (gefüllt).

¹⁾ Die Ladezeit schwankt zwischen 15 und 96 Stunden, da die Sammler teils geladen, teils ungeladen geliefert werden.

²⁾ Vgl. L.Dv. 488/5 (Entwurf), (Ziff. 11).

³⁾ Für Nachrichtenzwecke (Antrieb von Uniformern usw.) werden zum Teil auch Kraftfahrzeugsammler eingesetzt.

⁴⁾ Ist aus militärischen Gründen eine frühere Einsatzbereitschaft des Sammlers erforderlich, so ist im Notfall auch ein Ladestrom bis höchstens 8 Ampere zulässig. Bei Einsetzen der starken Gasbildung ist jedoch die Stromstärke auf 4 Ampere herabzusetzen.

189. Das **Sammlergefäß** (s. Abb. 26) ist aus durchsichtigem deutschem Werkstoff (Mipolam) hergestellt. Der Deckel ist säuredicht aufgeklittet. Er besitzt Aussparungen zum Einklappen des Traggriffs und eine Einfüllöffnung für die Sammlerflüssigkeit. Die Einfüllöffnung ist im Betrieb mit einem Schraubverschluß verschlossen, der mit einem Schraubenzieher oder Geldstück herausgedreht werden kann. Eine besondere Entgasungsvorrichtung im Deckel des Sammlers gestattet das Entweichen der Gase, verhindert jedoch das Auslaufen von Sammlerflüssigkeit auch bei Schräglage des Sammlers. Ein auswechselbares Schutzfilter in Siebform schließt die Entgasungsvorrichtung nach oben ab und verhindert ein Verschmutzen des Entgasungskanals. Beim Laden ist der Verschluß der Einfüllöffnung abzunehmen. An den Seitenwänden des Gefäßes befinden sich drei rote Marken, die die Sollhöhe des Flüssigkeitsspiegels anzeigen, wenn der Sammler waagrecht steht. Alle drei Marken müssen dann denselben Stand anzeigen.

|| Die Sollhöhe ist erst drei bis vier Stunden nach beendeter Ladung wieder meßbar¹⁾.

Auf der Stirnwand des Sammlers befinden sich oben die beiden Anschlußklemmen und unten die Wehrmachtsbezeichnung 2 B 38.

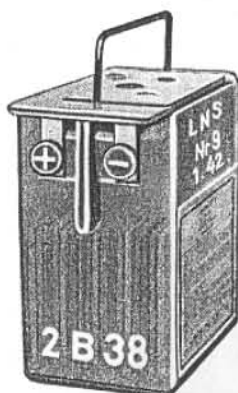


Abb. 26

Der Sammler 2 B 38

190. Die **Plattensätze** sind aus positiven und negativen Gitterplatten zusammengesetzt. Die Scheidewände sind aus gepreßter Glaswolle hergestellt. Zwischen jedem Glaswollscheider und der benachbarten Minusplatte ist außerdem ein dünnes Holzbrettchen eingesetzt.

b) Der Sammler 2 B 19

191. Zahlenangaben.

Verwendungszweck:	Stromquelle für Verstärker- und Dämpfungsgerät (für Leitungsmeßtrupp).
Säuredichte:	+ 20° C, geladen 1,285, entladen 1,16.
Höchstzulässige Stromstärke:	beim Laden 2 A ²⁾ , beim Entladen 2 A.
Außenmaße:	Länge 16,1 cm Breite 7,5 cm Höhe 11,5 cm (Griff eingeklappt).
Gewicht:	etwa 1,5 kg (gefüllt).

192. Der **Aufbau** und die **Sammlergefäße** des Baumusters 2 B 19 sind von der gleichen Art wie beim größeren Sammler 2 B 38.

¹⁾ Denn durch das Laden enthalten die Platten und die Flüssigkeit viele feine Gasblasen, so daß der Flüssigkeitsspiegel während des Ladens steigt.

²⁾ Im Notfall 4 Ampere, jedoch nur bis zum Einsetzen der starken Gasbildung, dann 2 Ampere.

e) Der Peilwagensammler 4 B 105

193. Zahlenangaben.

Verwendungszweck:	Heizsammler für die Röhren der Peilanlage im Einachs-Peilanhänger. (Jeder Anhänger ist mit zwei Sammlern zum Wechselbetrieb ausgerüstet.)
Säuredichte:	+ 20° C, geladen 1,285, entladen 1,16.
Höchstzulässige Stromstärke:	beim Laden 10,5 A, beim Entladen 10,5 ⁺ A.
Außenmaße:	Länge 27,0 cm
	Breite 22,0 cm
	Höhe 27,0 cm.
Gewicht:	etwa 20,7 kg (gefüllt).



Abb. 27

Der Peilwagensammler 4 B 105

194. Die Sammlergefäße (s. Abb. 27) sind aus Hartgummi hergestellt. Die beiden Zellen sind in einen gemeinsamen Holzkasten eingebaut. Sie besitzen je eine Einfüllöffnung, die durch Schraubverschlüsse mit Entgasungsöffnung verschlossen werden können. Sie sind beim Laden zu öffnen, ebenso der aufklappbare Deckel des Holzkastens. Auf der Stirnseite des Kastens befinden sich die Anschlußklemmen des Sammlers, die mit Flügelmuttern ausgerüstet sind, und ein umklappbarer Traggriff. Ein ebensolcher Traggriff befindet sich auf der Rückseite des Sammlers.

195. Die Plattensätze sind aus positiven und negativen Gitterplatten zusammengesetzt.

Die Scheidewände bestehen aus gewellten Hartgummisieben, denen ein dünnes Holzbrettchen beigelegt ist.

d) Der Sammler 4 B 25

196. Zahlenangaben.

Verwendungszweck:	Für Unterrichtszwecke wegen seiner Unempfindlichkeit sehr gut geeignet. Für Nachrichtenzwecke wird er nicht mehr beschafft.
Säuredichte:	+ 20° C, geladen 1,285, entladen 1,16.

Höchstzulässige Stromstärke: beim Laden 3,5 A¹⁾, beim Entladen 3,5 A.

Außenmaße: Länge 25,0 cm
Breite 17,2 cm
Höhe 21,0 cm.

Gewicht: etwa 9,5 kg (gefüllt).

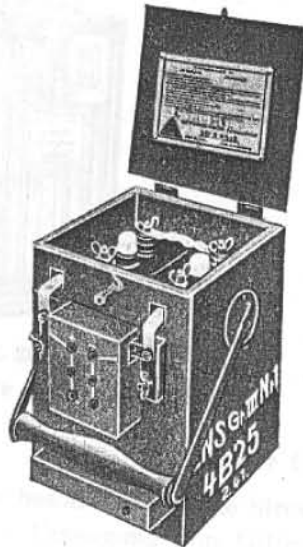


Abb. 28

Der Sammler 4 B 25j

197. Die Sammlergefäße (s. Abb. 28) sind aus Hartgummi hergestellt. Sie stehen in einem Schutzkasten aus Hartholz und sind durch eine Zwischenwand getrennt. Die Hartgummideckel der Zellen tragen jede außer den beiden Durchführungen für die Polstutzen noch die Einfüllöffnungen mit Schraubverschluß und Entgasungsventil. Die Schraubverschlüsse sind beim Laden zu öffnen. Die Deckel sind mit den Sammlergefäßen säuredicht vergossen. Der Schutzkasten besitzt einen aufklappbaren Deckel und einen beweglich angeordneten Traggriff. Auf der Stirnseite befindet sich der Anschlußklotz, der drei Paar nebeneinandergeschaltete Steckbuchsen besitzt.

198. Die Plattensätze sind von verschiedener Bauart. Die positiven Sätze bestehen aus Groboberflächenplatten, die negativen aus Gitterplatten.

Die Scheidewände bestehen aus gewellten Hartgummisieben.

Die Polstutzen tragen kleine Ölgefäße, die von Zeit zu Zeit mit säurefreiem, zähflüssigem Öl vorsichtig zu füllen sind. (Öl darf nicht auf die Vergußmasse tropfen!)

Die Messingteile an den Polstutzen, die Verbindungsflaschen und die Klemmen sind verbleit. Sie sind stets leicht eingefettet zu halten. Das Reinigen dieser Teile mit harten Gegenständen (Metall, Feilen usw.) ist verboten.

e) Sammler für Unterrichtszwecke

199. Für Unterrichtszwecke und für behelfsmäßige ortsfeste Signalanlagen werden zum Teil noch sogenannte Rundfunkheizbatterien verwandt. Sie besitzen meist Glasgefäße mit eingepreßten Abstandsrippen; besondere Scheidewände zwischen den Plattensätzen sind daher nicht erforderlich. Eingebaut sind meist positive Masseplatten und negative Gitterplatten.

¹⁾ Der Ladestrom ist jedoch mit Beginn des starken Gasens auf 1,8 Ampere herabzusetzen.

200. Die Rundfunkheizbatterien dürfen nur mit geringen Stromstärken ge- oder entladen werden. Auch nur kurzzeitige Belastung mit höheren Stromstärken, als auf dem betreffenden Sammler angegeben ist, kann zur Zerstörung der Platten führen. Die Säuredichte beträgt bei + 20° C geladen 1,24, entladen 1,16.

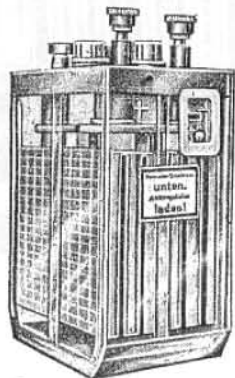


Abb. 29

Rundfunkheizbatterie mit Entladeanzeiger

201. Einige Baumuster der Rundfunkheizbatterien besitzen im Innern Entladeanzeiger (Abb. 29). Diese bestehen aus einem kleinen Käfig mit einer Schwimmkugel. Diese Kugel sinkt auf den Boden des Käfigs, wenn der Sammler entladen ist. Der jeweilige Ladezustand des Sammlers, d. h. $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ geladen ist jedoch nicht erkennbar.

f) Sammler für geringe Stromstärken

202. Werden für besondere Zwecke Stromquellen mit geringer Belastung benötigt, so werden teilweise (z. B. zur Erzeugung von Gitterspannungen für Wechselstromtelegraphie usw.) an Stelle von Trockenbatterien Bleisammler eingesetzt.

203. Diese Sammler besitzen besonders dicke Masseplatten (Ziff. 44); sie können bis zu einem Jahr ohne Nachladen im Betrieb bleiben. Die einzelnen Zellen sind in Holzkästen eingebaut und mit einer etwa 3 cm hohen Schicht von Vergußmasse so befestigt, daß der Säurestand in den Zellen von außen überwacht werden kann.

204. Die Wartung dieser Sammler besteht vorwiegend darin, regelmäßig die Höhe der Sammlerflüssigkeit auf den Sollstand zu bringen und für besondere Sauberkeit der Batterie zu sorgen¹⁾.

Beim Laden ist darauf zu achten, daß die für das betreffende Baumuster vorgeschriebene Ladestromstärke (schwankend zwischen 0,02 A und 0,08 A) unter keinen Umständen überschritten wird. In den meisten Fällen muß noch ein besonderer Zusatzwiderstand in den betreffenden Ladestromkreis geschaltet werden, weil die sonst üblichen Ladewiderstände der Ladeeinrichtungen nicht ausreichen.

g) Ortsfeste Sammleranlagen

205. Als Notstromanlagen oder Zentralbatterien bei Fernsprechvermittlungen usw. kommen Sammler zur Verwendung, die mit hohen Stromstärken aufgeladen werden können, damit sie nach dem Entladen innerhalb weniger Stunden wieder betriebsbereit sind.

206. Die Plattensätze bestehen aus positiven Groboberflächenplatten und negativen Gitterplatten. Diese stehen in größeren Glasgefäßen (Abb. 30), die entweder durch Deckel verschlossen oder offen sind.

207. Die Wartung der ortsfesten Sammleranlagen entspricht der aller übrigen Bauarten von Bleisammlern. Die Säuredichte soll im allgemeinen betragen: bei + 20° C: geladen 1,20, entladen 1,16. Maßgebend sind jedoch in allen Fällen die vom Hersteller vorgeschriebenen Dichtewerte und Stromstärken. Die mitgelieferten Behandlungsvorschriften sind im Aufstellungsraum der Sammler an gut sichtbarer Stelle aufzuhängen.

¹⁾ Sind die Oberflächen der Zellen unsauber, so können sich zwischen den Polstützen Kriechströme ausbilden, die die Batterie vorzeitig entladen. (Staub!)

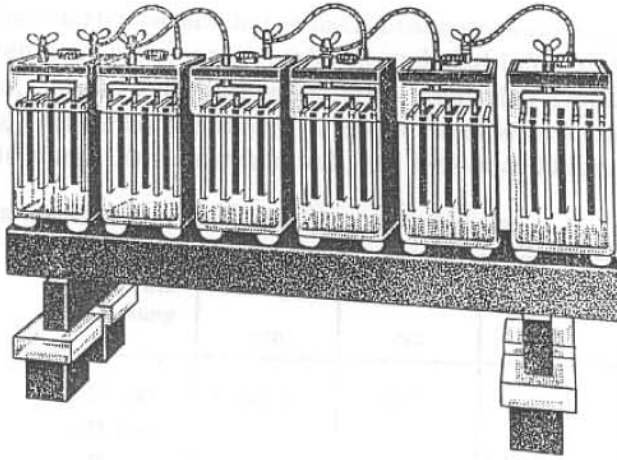


Abb. 30. Sammler für ortsfeste Anlagen

208. Das Messen der Dichte bei Sammlern offener Bauart geschieht ohne Säureheber dadurch, daß der Dichtemesser unmittelbar in die Zelle eingesetzt wird. Voraussetzung für richtiges Messen ist dabei jedoch, daß die Sollhöhe der Sammlerflüssigkeit vorher eingeregelt wurde und daß der Dichtemesser zwischen einer positiven und einer negativen Platte eingesetzt wird, aber nicht zwischen einer Platte und einer Zellenwand. Andernfalls ergeben sich falsche Dichtewerte.

2. Sammler für Kraftfahrzeuge

a) Sammler für Kraftwagen

209. Kraftwagensammler (Starterbatterien) mit größerer Entladefähigkeit bestehen meist aus Einzelzellen, die in einen gemeinsamen Holzkasten eingebaut sind (s. Abb. 3).

210. Kraftwagensammler mit kleinerer Entladefähigkeit bestehen meist aus drei- bzw. sechszelligen Blockgefäßen aus Hartgummi oder Kunststoff (s. Abb. 31 und 32).

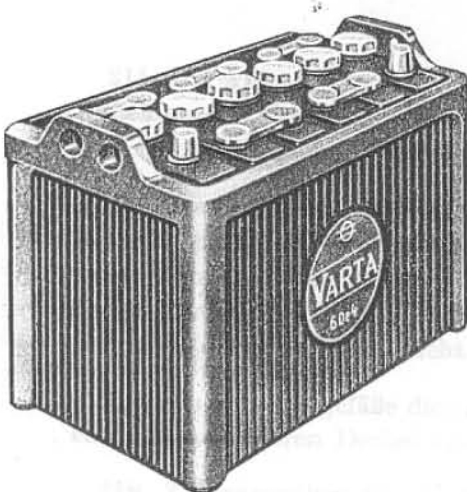


Abb. 31. Der Sammler 12 B 50

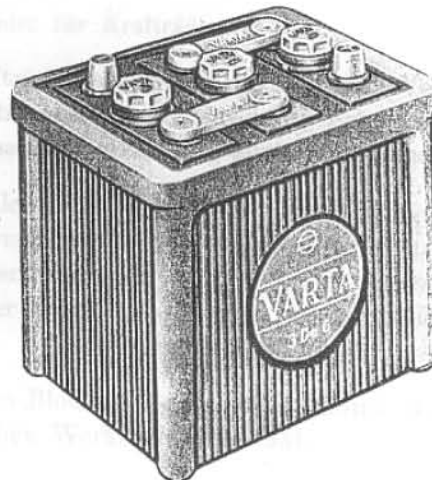


Abb. 32. Der Sammler 6 B 75

211. Für das Warten und Laden der Kraftwagensammler gelten die Bestimmungen dieser Vorschrift. Insbesondere ist auf das alle vier Wochen vorzunehmende Aufladen in der Sammlerladestelle zu achten, da das Laden aus der Lichtmaschine des Fahrzeugs nicht ausreicht. Säuredichte: geladen 1,285, entladen 1,16.

212. Eine Starterbatterie hat je nach Beanspruchung eine Lebensdauer von etwa 2-3 Jahren. Die Platten beginnen dann zu zerfallen und sind infolgedessen unbrauchbar. Um Störungen zu vermeiden, müssen verbrauchte Batterien rechtzeitig durch neue ersetzt werden. Es ist deshalb notwendig, daß die älteren Batterien in den Ladestellen besonders sorgfältig und regelmäßig überwacht und durch Entladeproben auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft werden.

213. Zahlenangaben für Sammler in Holzkästen.

Wehrmachts- bezeichnung	Länge cm	Breite cm	Höhe cm	Gewicht gefüllt kg	Höchste Lade- stromstärke A
12 B 90	51,2	19,7	24,2	47,5	9
12 B 105	51,2	22,2	24,2	53,0	10,5
12 B 150	52,2	29,4	25,2	78,0	15,0

214. Zahlenangaben für Sammler in Blockgefäßen.

Wehrmachts- bezeichnung	Länge cm	Breite cm	Höhe cm	Gewicht gefüllt kg	Höchste Lade- stromstärke A
12 B 50	31,0	17,5	22,0	22,5	5
12 B 62,5	36,5	17,5	22,0	26,7	6,2
12 B 75	42,0	17,5	22,0	31,0	7,5
6 B 50	17,0	17,5	22,0	14,4	5
6 B 62,5	20,0	17,5	22,0	13,7	6,2
6 B 75	23,0	17,5	22,0	15,8	7,5
6 B 87,5	25,0	17,5	22,0	17,9	8,7
6 B 100	28,0	17,5	22,0	20,2	10,0
6 B 150	41,3	17,7	25,0	40,0	15,0

b) Sammler für Krafträder

215. Die Aufgabe der Sammler für Krafträder ist, beim Stillstand oder Versagen der Lichtmaschine des Fahrzeugs den gesamten Strombedarf für Zündung, Scheinwerfer, Schlußlicht und Beleuchtung des Geschwindigkeitsmessers eine Zeitlang allein zu übernehmen.

216. Die Lebensdauer der Kraftradsammler ist geringer als die von Kraftwagensammlern, da sie unmittelbar am Fahrgestell befestigt werden und infolgedessen stärkeren Erschütterungen ausgesetzt sind. Ferner ist die Lebensdauer genau wie die der Kraftwagensammler vom Einhalten der regelmäßigen Nachladefrist (vier Wochen) abhängig, da das Laden aus der Lichtmaschine des Kraftrades nicht ausreicht.

217. Als Sammlergefäße dienen dreizellige Blockgefäße aus Hartgummi oder Kunststoff mit einem abnehmbaren Deckel aus dem gleichen Werkstoff (Abb. 33).

218. Zahlenangaben für Kraftradsammler.

Wehrmachts- bezeichnung	Länge cm	Breite cm	Höhe cm	Gewicht gefüllt kg	Höchste Lade- stromstärke A	Säuredichte	
						geladen	entladen
6 B 7	10,8	8,3	17,9	3,5	1,0	1,285	1,16
6 B 14	12,2	8,9	16,4	4,5	1,5	1,285	1,16

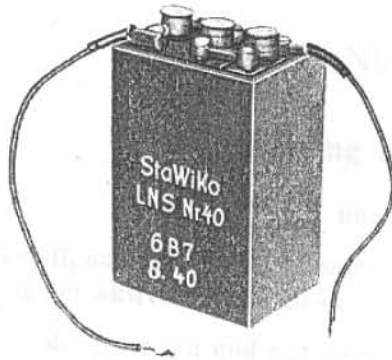


Abb. 33

Der Krafttradsammler 6 B 7

e) Sammler für Elektrokarren

219. Die Elektrokarren zur Beförderung von Gerät usw. bei Fliegerhorsten, Zeugämtern usw. sind im allgemeinen mit je zwei Sammlerbatterien mit zusammen 80 Volt ausgerüstet. Diese Sammlerbatterien bestehen aus je 20 Zellen in einem Holzkasten (Abb. 34).

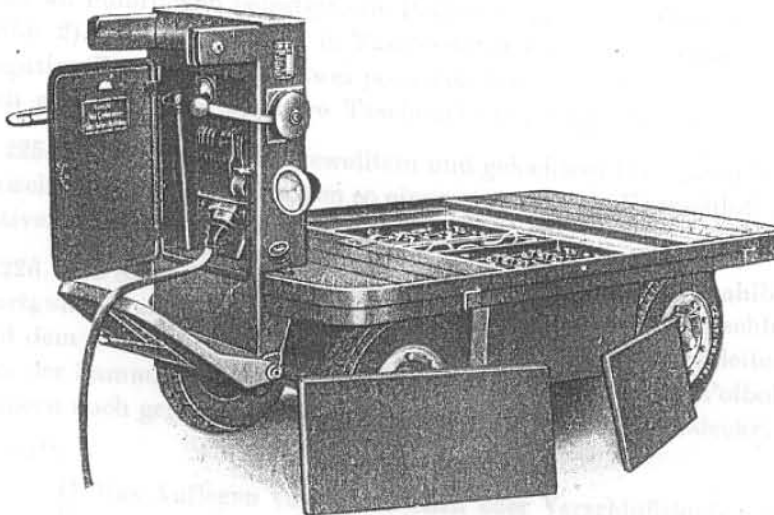


Abb. 34

Elektrokarren (zum Laden geöffnet)

220. Die Wartung dieser Sammler erfolgt nach den Bestimmungen dieser Vorschrift. Säuredichte: geladen 1,24, entladen 1,16. Als Ladestromquelle dient planmäßig ein Sonderladegerät (Ziff. 361 bis 363). Zum Laden ist der Fahrshalter des Elektrokarrens auf „Aus“ zu stellen und die Tür des Schaltkastens zu öffnen. Ferner sind die Sammlerkästen freizulegen (im allgemeinen durch Abnehmen der Ladefläche des Fahrzeugs) und die Verschlüsse der Einfüllöffnungen für die Sammlerflüssigkeit zu öffnen.

221. Die Meßeinrichtungen mit der Aufschrift „Amperestunden-Vorrat“ am Schaltkasten geben nur dann einen Anhalt für den Ladezustand, wenn das Fahrzeug schon einige Zeit vor dem Ablesen mit Nutzlast fährt. Im Stillstand geben die Messungen falsche Werte. Außerdem sind die Zeigerausschläge von der Größe des Entladestroms, d. h. also von der Größe der augenblicklichen Nutzlast, der zu überwindenden Steigung usw. abhängig. Um einer zu tiefen Entladung und damit Schädigung der Sammler vorzubeugen, ist deshalb der Ladezustand von Zeit zu Zeit durch Prüfen der Säuredichte nach Ziff. 83 bis 87 zu messen.

IV. Die Nickelsammler

A. Beschreibung und Wirkungsweise

1. Platten und Sammlergefäße

222. Der Werkstoff, aus dem die Nickelsammler hergestellt werden, ist — mit Ausnahme der Isolationsteile und der aktiven Masse in den Platten — vernickeltes Stahlblech.

223. Der Aufbau der positiven und negativen Platten ist bei Sammlern mit geringerer Nennentladefähigkeit gleich. Sie sind als Stahlrahmen gebaut, in die kleine Taschen mit der wirksamen Masse eingesetzt sind. Bei größeren Sammlern werden an Stelle der Taschen kleine Röhren verwandt. Als wirksame Masse dienen in den positiven Platten Nickelverbindungen, in den negativen Kadmiumverbindungen. Die wirksame Masse ist fest in die Taschen oder Röhren eingepreßt, damit sie nicht durch die zahlreichen kleinen Löcher herausfallen kann, die sich in den Wänden dieser kleinen Behälter als Durchlaß für die Sammlerflüssigkeit befinden.

224. Die Plattensätze sind aus einzelnen Platten zusammengeschweißt; die einzelnen Platten sind an Polbrücken befestigt, die Polbolzen zum Anschluß der elektrischen Zuleitungen tragen (Abb. 2). Die Plattensätze in Taschenform werden so ineinandergeschoben, daß sich stets eine negative Platte zwischen zwei positiven befindet. Die positiven Röhrenplatten dagegen werden zwischen zwei negative Taschenplatten eingeschoben.

225. Scheidewände aus gewelltem und gelochtem Hartgummi oder deutschem Werkstoff sind zwischen die einzelnen Platten so eingesetzt, daß ein Kurzschluß zwischen den positiven und negativen Platten unmöglich ist.

226. Die Sammlergefäße sind ebenfalls aus vernickeltem Stahlblech hergestellt und innen mit Hartgummi- oder Werkstoffplatten ausgelegt, um einen Kurzschluß zwischen den Plattensätzen und dem Gefäß zu verhindern. Da die Gefäße aus elektrischleitendem Werkstoff bestehen und von der Sammlerflüssigkeit berührt werden, besitzen die Polbolzen nicht nur untereinander, sondern auch gegen das Zellengehäuse einschließlich Zellendeckel einen Spannungsunterschied.

Deshalb:

|| Das Auflegen von Metallteilen oder Verschlüßstopfen auf die Sammlerdeckel ist verboten.

227. Bei Sammlerbatterien, die durch Zusammenbau von Nickelsammlerzellen entstehen, werden aus demselben Grund die einzelnen Zellengefäße entweder in besondere Isolierkästen eingebaut (z. B. Baumuster 4,8 NC 10) oder durch Luftzwischenräume voneinander getrennt (z. B. Baumuster 12 NC 26).

228. Bei den Doppelzellen (z. B. Baumuster 4,8 NC 5) wird ein anderes Verfahren angewandt: Es werden je zwei Zellengefäße aneinandergeschweißt und außerdem mit dem positiven Plattensatz der einen und dem negativen Plattensatz der anderen Zelle leitend verbunden. Die beiden anderen Plattensätze jeder Zelle werden dagegen wie üblich mit Polbolzen versehen und isoliert durch den Zellendeckel herausgeführt, so daß die erste Zelle einen negativen Pol besitzt, die zweite dagegen einen positiven. Zwischen beiden Polbolzen besteht demnach die Spannung von zwei Zellen in Höhe von durchschnittlich 2,4 Volt. Doppelzellen sind daran kenntlich, daß sie zwischen zwei Polbolzen zwei Einfüllöffnungen besitzen. Bei Sammlerbatterien, die aus mehreren Doppelzellen zusammengesetzt sind, müssen je zwei Doppelzellen voneinander isoliert werden.

229. Die Zellendeckel bestehen ebenfalls aus vernickeltem Stahlblech und sind auf die Zellengefäße aufgeschweißt. Da dies mit Sondereinrichtungen geschehen muß, ist das Öffnen der

Nickelsammler verboten. Sie sind an das Ln-Zeugamt Teltow mit Befundbericht gegen Belegwechsel abzugeben¹⁾. Die Zellendeckel besitzen mit Hartgummibuechsen isolierte Durchführungen für die Polbolzen und eine Einfüllöffnung mit Schraubgewinde für den Verschlußstopfen.

230. Die Füllverschlüsse für Nickelsammler sind zugleich als Sicherheitsverschluß mit Entgasungsventil gebaut. Da die Nickelsammler auch beim Entladen im Gegensatz zum Bleisammler eine ziemlich starke Gasentwicklung aufweisen, müssen die Füllverschlüsse besonders sorgfältig gewartet werden, da bei ihrem Versagen durch den dann in der Zelle entstehenden Gasdruck diese gesprengt werden kann. Andererseits muß der Füllverschluß auch den Austritt von Sammlerflüssigkeit verhindern. Die Füllverschlüsse sind bei den einzelnen Baumustern verschieden.

2. Sammlerflüssigkeit und chemische Vorgänge

231. Als Sammlerflüssigkeit kommt bei Nickelsammlern mit destilliertem Wasser verdünnte, chemisch reine Kalilauge mit einer Dichte von 1,20²⁾, der eine gewisse Menge³⁾ Lithiumhydroxyd zugesetzt ist, zur Verwendung.

232. Die Kalilauge dient vorwiegend als Leiter; sie selbst nimmt am chemischen Vorgang nicht aktiv teil, sondern nur etwas Wasser der Lauge, so daß nur ein geringer Dichteunterschied zwischen geladenen und ungeladenen Sammlern auftritt. Demnach gilt:

|| Die Dichteänderung im Nickelsammler ist nicht als Maßstab für den Ladezustand verwendbar.

233. Die chemischen Vorgänge im Nickelsammler sind folgende:

- a) Beim Laden geht durch die Wirkung des elektrischen Stromes bei den positiven Platten das Nickelhydroxydul durch Aufnahme von Sauerstoff aus dem Wasser der Kalilauge in Nickelhydroxyd über. In den negativen Platten verwandelt der Wasserstoff des Wassers das Kadmiumhydroxyd in metallisches Kadmium.

Die wirksamen Massen im geladenen Nickelsammler sind also:

positive Platte = Nickelhydroxyd;
negative Platte = metallisches Kadmium.

- b) Beim Entladen spielt sich der Vorgang in umgekehrtem Sinn ab.

Das Nickelhydroxyd wird wieder zu Nickelhydroxydul und das metallische Kadmium zu Kadmiumhydroxyd.

Die wirksamen Massen im entladenen Nickelsammler sind also:

positive Platte = Nickelhydroxydul;
negative Platte = Kadmiumhydroxyd.

B. Entladen der Nickelsammler

1. Die Vorgänge beim Entladen der Nickelsammler

231. Der Entladevorgang einer Nickelsammlerzelle bedingt neben der nur geringen Änderung der Laugendichte eine verhältnismäßig starke Änderung der Klemmenspannung.

|| In Verbrauchsgewichten, die mit Nickelsammlern betrieben werden sollen, ist deshalb ein Regelwiderstand⁴⁾ einzubauen, um Beschädigung dieser Geräte durch die anfangs zu hohe Zellenspannung von 1,35 Volt zu vermeiden.

¹⁾ Vgl. L.Dv. 488/5 (Entwurf), Ziff. 92.

²⁾ Im Winter 1,24 (Ziff. 264).

³⁾ Auf 1 Liter Kalilauge 4 g Lithiumhydroxyd.

⁴⁾ Gilt nicht für Flugzeug-Nickelsammler 24 NCL 20, 24 NCL 10.

235. Der Spannungsverlauf beim Entladen einer Nickelsammlerzelle ist je nach der Stärke des Belastungsstroms verschieden (Abb. 35). Die Zellenspannung fällt jedoch in jedem Fall von etwa 1,35 Volt auf 1 Volt ab, und zwar um so schneller, je größer der Entladestrom ist. Die Ruhespannung¹⁾ einer entladenen Zelle beträgt etwa 1,25 Volt. Der in der Baumusterbezeichnung der Wehrmacht (Ziff. 36) angegebene Wert von 1,2 Volt je Zelle ist also nur ein Durchschnittswert.

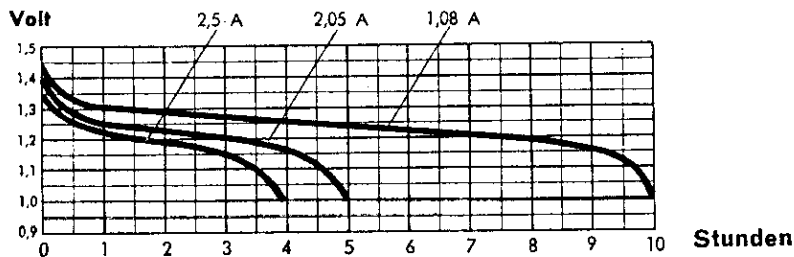


Abb. 35
Spannungsverlauf beim Entladen einer Nickelsammlerzelle
(Verschiedene Entladeströme)

236. Die Überwachung des Entladevorgangs geschieht beim Nickelsammler dementsprechend durch Spannungsmessung unter vorgeschriebenen Bedingungen. Diese Messung wird Belastungsprobe genannt (Ziff. 242).

237. Die Gasentwicklung beim Laden eines Nickelsammlers führt genau wie beim Bleisammler zur Bildung von Knallgas. Es sind deshalb die gleichen Vorschriften zu beachten (Ziff. 138.)

238. Die höchstzulässige Entladestromstärke einer Nickelsammlerzelle beträgt ein Viertel²⁾ der Amperestundenzahl des betreffenden Sammlers. Sie wird daher auch: Vierstündiger Entladestrom (Ziff. 22) genannt. Gegen kurzfristiges Überschreiten dieser Stromstärke ist der Nickelsammler nicht so empfindlich wie der Bleisammler, jedoch ist das möglichst zu unterlassen.

239. Beispiel:

Der Nickelsammler 4,8 NC 10 besitzt eine Entladefähigkeit von 10 Amperestunden. Demnach beträgt die höchstzulässige Entladestromstärke: 2,5 Ampere.

240. Der Wirkungsgrad ist beim Nickelsammler geringer als beim Bleisammler. So muß z. B. ein Sammler vom Baumuster 4,8 NC 10 etwa 18 Amperestunden aufnehmen, um 10 Amperestunden abgeben zu können. Jedoch wird dieser Nachteil in Kauf genommen, da der Nickelsammler größere Unempfindlichkeit und wesentlich längere Lebensdauer als der Bleisammler besitzt.

241. Langsames oder schnelles Entladen beeinflusst die Entladefähigkeit eines Nickelsammlers ebenso, wie es bei Bleisammlern der Fall ist (Ziff. 24 und 25).

2. Das Prüfen des Ladezustands von Nickelsammlern

a) Grundsätzliches über das Prüfen des Ladezustands

242. Der Ladezustand eines Nickelsammlers wird durch eine Belastungsprobe ermittelt. Dazu ist der Sammler mit Hilfe eines veränderlichen Widerstandes und eines Strommessers mit einer Entladestromstärke, die genau dem vierstündigen Entladestrom entspricht, zu belasten; nach etwa 5 Sekunden ist seine Klemmenspannung zu messen. Aus der Klemmenspannung ergibt sich dann mit Hilfe der Tabellen (Ziff. 246—249) der Ladezustand.

¹⁾ Unter Ruhespannung versteht man die Spannung einer Zelle, wenn sie nicht vom Lade- oder Entladestrom durchflossen wird.

²⁾ Beachte, daß die Nennentladefähigkeit von Nickelsammlern auf Grund der fünfständigen Entladung berechnet wird (Ziff. 20). Die höchstzulässige Stromstärke im Gebrauch kann jedoch infolge der Unempfindlichkeit der Nickelsammler größer sein.

243. Beispiele:

Bei einem Sammler mit der Entladefähigkeit von 5 Ah beträgt der vierstündige Entladestrom 1,25 A,

Bei einem Sammler mit der Entladefähigkeit von 10 Ah beträgt der vierstündige Entladestrom 2,5 A,

Bei einem Sammler mit der Entladefähigkeit von 26 Ah beträgt der vierstündige Entladestrom 6,5 A.

244. Bei mehrzelligen Nickelsammlern wird der Ladezustand durch Messen der Gesamtspannung aller Zellen festgestellt. Das Messen der Spannung der Einzelzellen ist unnötig, da infolge der hohen Unempfindlichkeit der Nickelsammler eine Zelle nur sehr selten schlechter ist als die übrigen desselben Sammlers.

245. Folgende Spannungswerte für den Ladezustand eines Nickelsammlers sind maßgebend, wenn die Spannungsmessung bei Belastung mit dem vierstündigen Entladestrom erfolgt:

246. Einzelzelle: 1,30 V = geladen
 1,22 V = $\frac{3}{4}$ geladen
 1,18 V = $\frac{1}{2}$ geladen
 1,15 V = $\frac{1}{4}$ geladen
 1,0 V = entladen.

247. Zweizellige Sammler: 2,6 V = geladen
 2,45 V = $\frac{3}{4}$ geladen
 2,37 V = $\frac{1}{2}$ geladen
 2,30 V = $\frac{1}{4}$ geladen
 2,0 V = entladen.

248. Vierzellige Sammler: 5,2 V = geladen
 4,9 V = $\frac{3}{4}$ geladen
 4,75 V = $\frac{1}{2}$ geladen
 4,6 V = $\frac{1}{4}$ geladen
 4,0 V = entladen.

249. Zehnzellige Sammler: 13 V = geladen
 12,2 V = $\frac{3}{4}$ geladen
 11,8 V = $\frac{1}{2}$ geladen
 11,5 V = $\frac{1}{4}$ geladen
 10,0 V = entladen.

b) Die Geräte für die Belastungsprobe

250. Die Schaltung für die Belastungsprobe geht aus Abb. 36 hervor:

An den zu prüfenden Sammler ist ein Stromkreis anzuschließen, der aus einem Regelwiderstand mit ausreichender Belastungsmöglichkeit¹⁾ und ein Strommesser mit entsprechendem Meßbereich gebildet wird. Außerdem ist an die Klemmen des Sammlers ein Spannungsmesser mit einem Meßbereich bis 6 Volt anzuschließen. (Für das Baumuster 12 NC 26 mit einem Meßbereich von 13 Volt.)

251. Eine Schaltung, die sich für alle in Frage kommenden Baumuster zur Belastungsprobe eignet, ist zweckmäßig in den Sammlerladestellen ständig fest aufzubauen. Hierzu ist ein Feinregelwiderstand von 2,5 Ω (Belastbarkeit mindestens bis 6,5 Ampere), ein Strommesser mit einem Meßbereich bis 6,5 Ampere und ein Spannungsmesser mit einem Meßbereich bis 6 Volt, umschaltbar auf 18 Volt erforderlich. Die Schaltung ist so aufzubauen, daß wahlweise zwei Lei-

¹⁾ Auf die höchstzulässige Belastbarkeit des Widerstands ist besonders zu achten, damit er nicht durchbrennt.

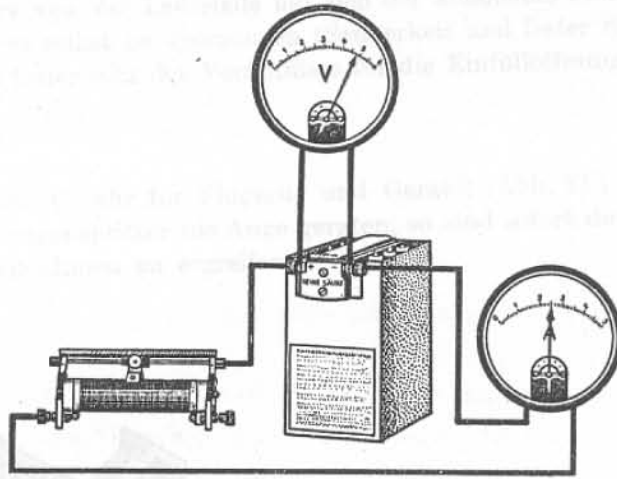


Abb. 36
Schaltung zur Belastungsprobe eines Nickelsammlers

tungspaare mit Krokodilklemmen oder hakenförmigen Kabelschuhen (für 4,8 NC 10) angeschlossen werden können. Der Leitungsquerschnitt ist so groß zu wählen, daß bis zum Spannungsmesser kein wesentlicher Spannungsabfall auftritt.

Geeignet für die Belastungsprobe ist auch das unter Ziff. 434 beschriebene Entladegerät.

252. Für einige besonders häufige Baumuster von Nickelsammlern sind besondere Lademesser eingeführt oder in Entwicklung, die das Feststellen des Ladezustands durch einfaches Ablesen des Zeigerausschlages eines Meßinstruments ermöglichen. Sie beruhen auf der in Ziff. 250 beschriebenen Schaltung.

c) Die Durchführung der Belastungsprobe

253. **Belastungsprobe mit Behelfsschaltung ausführen.** Den zu messenden Sammler nicht sofort nach dem Abschalten des Ladestroms, sondern erst nach halbstündigem Entgasen prüfen. Die Entladestromstärke mit Widerstand genau auf den vierstündigen Entladestrom einregeln.

Nach 5 Sekunden Spannung ablesen und merken.

Sammler sofort wieder abschalten¹⁾.

Ladezustand nach Ziff. 245 feststellen (Temperatureinflüsse nach Ziff. 264 bis 268 berücksichtigen).

254. **Belastungsprobe mit Lademesser ausführen.** Lademesser für das betreffende Sammlerbaumuster mit den Kontaktspitzen auf die Polklemmen des Sammlers aufsetzen. Nach 5 Sekunden den Ladezustand ablesen.

3. Die praktische Verwendung der Nickelsammler als Stromquelle

255. Die Lebensdauer eines Nickelsammlers wird weitgehend von der außerhalb der Ladestelle durchgeführten sorgfältigen Wartung beeinflusst.

256. Nickelsammler sind stets trocken und sauber zu halten. Wurde ein Sammler verschmutzt, so ist er sorgfältig mit einem sauberen Lappen zu reinigen. Den Sammlerladestellen ist die Annahme verschmutzter Sammler untersagt.

257. **Das Öffnen der Nickelsammlerzellen ist dem Gerätbenutzer verboten. Das Nachfüllen von destilliertem Wasser hat grundsätzlich in der zuständigen Sammlerladestelle zu geschehen.**

¹⁾ Andernfalls wird der Sammler unnötig entladen.

258. Beim Abholen eines Nickelsammlers von der Ladestelle hat sich der abholende Soldat vom betriebssicheren Zustand des Sammlers selbst zu überzeugen (Sauberkeit und fester Sitz der Anschlußklemmen, Vollzähligkeit und fester Sitz der Verschlüsse für die Einfüllöffnungen usw.).

259. Beachte: Kalilauge ist ätzend.

Sie zerstört sehr schnell Aluminiumteile. (Gefahr für Flugzeug und Gerät!) (Abb. 37.) Ist Kalilauge verschüttet worden, oder sind Laugenspritzer ins Auge geraten, so sind sofort die in Anlage 2 vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen:

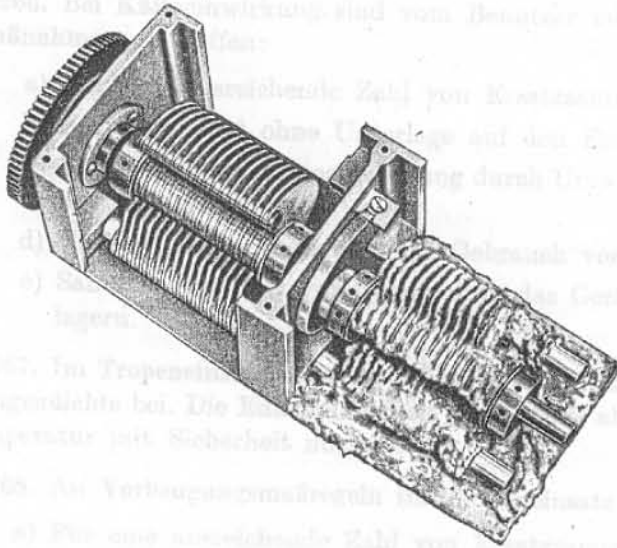


Abb. 37
Durch ausgelaufene Lauge beschädigtes Gerät

260. Vor dem Einbauen eines Nickelsammlers in ein Gerät ist er etwa vier bis fünf Minuten stark geneigt auf den Kopf zu stellen, damit etwa noch auf dem Deckel und zwischen den Zellen sitzende Sammlerflüssigkeit ablaufen kann. Tragriemen sind dabei seitlich zu halten, damit sie von abtropfender Lauge nicht zerstört werden können. Vorsicht! Ätzende Flüssigkeit!

261. Vor dem Einsatz eines Nickelsammlers an wichtiger Stelle ist nach Ziff. 33 die Betriebsstundenzahl festzustellen, für die der Sammler noch zur Verfügung steht.

262. Ist ein Nickelsammler entladen, so ist er möglichst bald der zuständigen Ladestelle zuzuführen. Jede weitere Verwendung ohne vorheriges Wiederaufladen führt infolge des sehr raschen Spannungsabfalls zu Betriebsstörungen.

263. Kann ein Nickelsammler aus militärischen Gründen nicht der zuständigen oder einer anderen militärischen Ladestelle zugeführt werden, ist aber das Laden unbedingt erforderlich, so darf der Sammler nur dann einer anderen Ladestelle (der zivilen Wirtschaft usw.) zugeführt werden, wenn sichergestellt ist, daß dort keine Lauge, sondern nur reines destilliertes Wasser nachgefüllt wird.

|| Säure oder auch nur angesäuertes destilliertes Wasser zerstört Nickelsammler unrettbar.

264. Da starke und langandauernde Kälteeinwirkung die Wirksamkeit der Nickelsammler stark beeinträchtigen oder unmöglich machen kann, sind die Nickelsammler unter Hinweis auf den beabsichtigten Einsatz zur Erhöhung der Laugendichte auf 1,24 der zuständigen Sammlerladestelle zuzuführen. Nach Beendigung des Wintereinsatzes sind die Nickelsammler der Sammlerladestelle erneut zur Wiederherstellung der alten Laugendichte zuzuführen.

265. Bei Kälteeinwirkung ist zur Berechnung der Betriebsstundenzahl (Ziff. 33) die **Ver-
ringerung der Entladefähigkeit** zu berücksichtigen. Setzt man die Entladefähigkeit bei $+20^{\circ}\text{C}$
 $= 100\%$, so ist die Entladefähigkeit

bei	0°C	$= 83\%$
bei	-10°C	$= 65\%$
bei	-20°C	$= 50\%$
bei	-30°C	$= 30\%$
bei	-40°C	$= 5\%$

266. Bei Kälteeinwirkung sind vom Benutzer von Nickelsammlern folgende **Vorbeugungs-
maßnahmen** zu treffen:

- Für eine ausreichende Zahl von Ersatzsammlern sorgen.
- Sammler nicht ohne Unterlage auf den Erdboden stellen.
- Sammler gegen Kälteeinwirkung durch Umwickeln mit Stoffresten, Putzlappen, Papier usw. schützen.
- Kalt gewordene Sammler vor Gebrauch **vorsichtig** anwärmen.
- Sammler erst kurz vor Gebrauch in das Gerät einsetzen. Bis dahin im warmen Raum lagern.

267. Im Tropeneinsatz behalten Nickelsammler ihre für Normaltemperatur vorgeschriebene **Laugendichte** bei. Die **Entladefähigkeit** sinkt etwas ab; jedoch beträgt sie bei $+60^{\circ}\text{C}$ Laugen-
temperatur mit Sicherheit noch 60% .

268. An **Vorbeugungsmaßregeln** im Tropeneinsatz sind nötig:

- Für eine ausreichende Zahl von Ersatzsammlern sorgen.
- Sammler vor unmittelbarer Wärmeeinstrahlung schützen (Aufbau im Schatten).
- Beim Laden nach Ziff. 159 verfahren.

269. Die Schaltmöglichkeiten für Nickelsammler als **Stromquelle** sind sinngemäß dieselben wie beim Bleisammler (Ziff. 104 bis 112). Zu beachten ist, daß die Zellenspannung während des Entladevorgangs zwischen $1,35$ Volt und 1 Volt schwankt (Ziff. 239 und 240). Es ist also eine **Regelmöglichkeit (Regelwiderstand)** vorzusehen.

C. Das Laden der Nickelsammler

1. Die Vorgänge beim Laden der Nickelsammler

270. Der **Spannungsverlauf beim Laden** einer Nickelsammlerzelle ist aus Abb. 38 ersichtlich. Die entladene Zelle besitzt eine Ruhespannung von etwa $1,25$ Volt. Wenige Minuten nach dem Einschalten des Ladestroms steigt die Spannung der Zelle auf $1,45$ Volt, um — allmählich

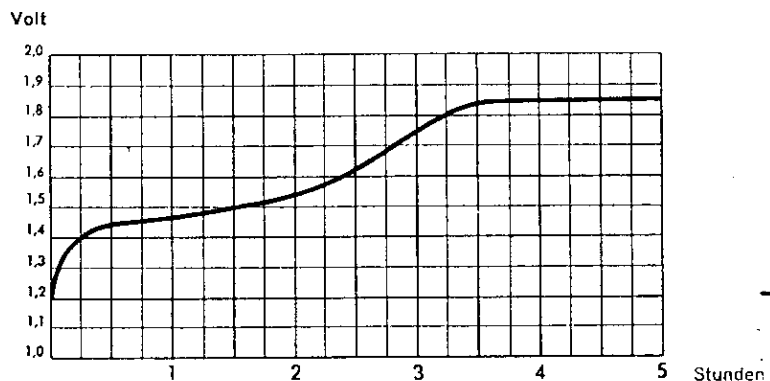


Abb. 38. Spannungsverlauf beim Laden einer Nickelsammlerzelle

weiter sich erhöhend — am Ende der Ladung 1,85 Volt zu erreichen. Diese Werte können jedoch nur dann genau festgestellt werden, wenn im Augenblick der Spannungsmessung der Ladestrom genau die für den betreffenden Sammler vorgeschriebene Stärke besitzt. Der Ladevorgang ist etwa 60 Minuten nach Erreichen dieser Höchstspannung beendet, ausgenommen bei den Sammlern für die Einheitspanzerhandlampen und 2,4 NC 7, bei denen der Ladestrom, verglichen mit anderen Sammlern, etwas geringer und deshalb erst nach $2\frac{1}{2}$ Stunden abzuschalten ist.

271. Wird ein Nickelsammler mit einer geringeren als der vorgeschriebenen Stromstärke geladen — z. B. weil die Ladeeinrichtung eine solche Stromstärke nicht zuläßt —, so erreichen seine Zellen nicht die Höchstspannung von 1,85 Volt. Der Ladezustand kann dann nur bei abgeschaltetem Ladestrom durch eine Belastungsprobe nach Ziff. 242 festgestellt werden.

272. Die Veränderung der Dichte der Kalilauge während des Lade- und Entladevorganges im Sammler ist nur sehr gering; sie ist nicht als Maß für den Ladezustand des Nickelsammlers verwendbar. Die Dichte der Sammlerflüssigkeit ist bei geladenem Sammler niedriger als bei entladene. Die Veränderung ist also zu der im Bleisammler gegenläufig.

273. Kurze Zeit nach Beginn des Ladevorganges setzt ein starkes Gasen („Kochen“) des Nickelsammlers ein, das während der Dauer des ganzen Vorganges unvermindert anhält. Es ist demnach im Gegensatz zum Gasen des Bleisammlers kein Erkennungsmerkmal für das Ende des Ladevorganges.

274. Als Ladedauer für einen Nickelsammler kann nicht ohne weiteres eine bestimmte Stundenzahl angesetzt werden. Denn sie ist abhängig:

- a) von dem jeweiligen Ladezustand des Sammlers beim Einschalten des Ladestroms (feststellbar nach Ziff. 242 bis 254),
- b) von der zur Anwendung kommenden Ladestromstärke.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß etwa 80 % elektrische Energie mehr in den Nickelsammler zu bringen sind, als die Nennentladefähigkeit des Sammlers beträgt (Ziff. 245).

2. Grundsätzliche Regeln für das Laden von Nickelsammlern

275. Über die Ladestromquellen, ihre Stromart und über die Polarität beim Laden gilt das unter Ziff. 117 bis 119 Gesagte.

276. Für die Ladespannung ist Ziff. 121 maßgebend.

277. Beim Berechnen der Sammlerspannung ist zu beachten, daß bei Nickelsammlern die Ruhespannung vor dem Einschalten des Ladestroms je Zelle etwa 1,25 Volt beträgt und am Ende des Ladevorgangs bei vorgeschriebenem Ladestrom auf 1,85 Volt ansteigt.

278. Beispiel:

Eine Nickelsammlerbatterie von acht Sammlern 4,8 NC 10 in Reihenschaltung besteht aus $8 \times 4 = 32$ Zellen.

Daraus folgt:

a) Die Batteriespannung beträgt vor Beginn des Ladens:

$$32 \times 1,25 \text{ V} = 40,0 \text{ V}$$

b) Die Batteriespannung beträgt am Ende des Ladevorgangs:

$$32 \times 1,85 \text{ V} = 59,20 \text{ V}$$

279. Die höchstzulässige Zellenzahl, die in Reihenschaltung an eine Ladestromquelle angeschlossen werden darf, kann mit Hilfe der während des Ladens auftretenden höchsten

Zellenspannung von 1,85 Volt vereinfacht dadurch errechnet werden, daß man die Spannung der Ladestromquelle durch 2 teilt.

Beispiel: Die Lademaschinensätze C und D liefern eine Gleichstromspannung von 65 Volt. Demnach können in Reihenschaltung geladen werden:

$$65 : 2 = 32 \text{ Nickelsammlerzellen.}$$

280. Über die **Differenzspannung** s. Ziff. 124 bis 126.

281. Die **höchstzulässige Ladestromstärke** einer Nickelsammlerzelle ist für die einzelnen Baumuster verschieden. Genaue Werte sind der Tafel in Anlage 9 zu entnehmen.

282. Ist das Berechnen der **Ladewiderstände** erforderlich, so ist nach Ziff. 129 bis 131 zu verfahren, jedoch sind die für Nickelsammler in Frage kommenden Stromstärken (Anlage 9) einzusetzen.

283. Über das Bilden von **Ladestromkreisen** gilt das in Ziff. 132 bis 137 Gesagte.

284. Beim Laden von Nickelsammlern sind dieselben **Vorsichtsmaßregeln** zu beachten wie beim Laden von Bleisammlern (Ziff. 138 bis 140).

3. Laden der Nickelsammler

a) Fertigmachen zum Laden

285. **Reinigen des Sammlers.**

Sammleroberfläche, insbesondere die Verschlüsse der Einfüllöffnungen mit einem harten Borstenpinsel oder sauberem Lappen sorgfältig reinigen¹⁾.

Füllverschlüsse mit Schlüssel abschrauben (Achtung! Kurzschlußgefahr!) und sauber aufbewahren.

|| Es ist verboten, die Füllverschlüsse auf die Zellendeckel zu legen.

286. **Höhe der Sammlerflüssigkeit messen²⁾ und wenn erforderlich einregeln:**

So viel destilliertes Wasser (kein angesäuertes!) nachfüllen, bis die Flüssigkeit etwa 12 mm hoch über den Plattenoberkanten steht.

|| Das Nachfüllen von Lauge ist verboten³⁾.

287. **Ladestromkreise bilden:**

Auf Grund der verfügbaren Spannung der Ladestromquelle die höchstzulässige Zellenzahl für einen Ladestromkreis berechnen (Ziff. 279).

Die zu ladenden Sammler nach ihren höchstzulässigen Ladestromstärken ordnen.

Möglichst nur Sammler mit gleicher Ladestromstärke in Reihe schalten.

Aus der Sammlerreihe mit einer Ladetafel (Ziff. 392 bis 398), einem Ladegestell (Ziff. 399 bis 420) oder behelfsmäßig einen Ladestromkreis bilden.

Sind noch weitere Sammler zu laden und reicht die verfügbare Stromstärke der Ladestromquelle aus, so sind noch weitere Ladestromkreise zu bilden.

|| Die Verbindung der einzelnen Sammler untereinander und innerhalb der Ladestromkreise sind sorgfältig und sicher auszuführen, um Schädigungen der Sammler zu verhüten.

¹⁾ Bei Baumuster 4,8 NC 5 und 4,8 NC 10 vorher: Druckleiste nach Abheben der Haltefeder abnehmen, Gummikappen abziehen und bis zum Ende des Ladevorgangs zur Reinigung in klares Wasser legen.

²⁾ Steht kein Meßröhrchen aus dem „Zubehörkasten für Nickelsammler“ zur Verfügung, so ist — nur in zwingenden Notfällen beim feldmäßigen Laden — die Flüssigkeitshöhe mit einem sauberen Holzstäbchen zu messen. Die Verwendung eines Metallstäbchens oder Drahtes führt zur Zerstörung des Sammlers und ist verboten.

³⁾ Ausnahmen im Winter (Ziff. 264).

b) Ladevorschrift für Nickelsammler

288. || Der Gebrauch von offenem Licht oder Feuer ist verboten.

289. Mit dem Laden beginnen:

Für Entlüftung des Sammlerraumes sorgen.

Lademaschine bzw. Ladegleichrichter in Betrieb setzen,
oder:

Netzspannung einschalten.

Ladestromkreise einschalten.

Ladestromstärke jedes Ladestromkreises einzeln mit Widerstand unter Beachtung der Strommesser und der höchstzulässigen Ladestromstärke einregeln.

|| Der Sammler mit der kleinsten zulässigen Ladestromstärke bestimmt die Ladestromstärke des ganzen Kreises. Größere Sammler müssen deshalb gegebenenfalls noch längere Zeit nachgeladen werden (Ziff. 133, Fußnote).

290. Ladevorgang überwachen:

Halbstündlich die Ladestromstärke nachregeln.

Nach jedem Einregeln ist die Spannung eines jeden Sammlers zu messen.

|| Spannungsmessungen ohne vorheriges Einregeln auf die vorgeschriebene Ladestromstärke sind zwecklos¹⁾, ebenso auch eine Belastungsprobe während oder ganz kurz nach dem Laden.

291. Ladevorgang beenden:

Spannung eines jeden Sammlers bei vorgeschriebener Ladestromstärke²⁾ messen. Beträgt sie je Zelle 1,85 Volt³⁾, so ist der Sammler eine Stunde nach Erreichen dieser Spannung abzuschalten.

|| Das Abklemmen eines Sammlers ohne vorheriges Ausschalten des Ladegerätes ist verboten! (Explosionsgefahr)!

c) Nachbehandeln der Nickelsammler

292. Frühestens dreißig Minuten nach dem Abschalten des Ladestroms mit jedem Sammler Belastungsprobe nach Ziff. 242 bis 254 vornehmen.

Zeigt ein Sammler nicht den Sollwert an, so ist das Aufladen fortzusetzen und die Belastungsprobe nach einiger Zeit zu wiederholen.

293. Zum Entgasen Sammler nach dem Abschalten mindestens zwei Stunden mit offenen Einfüllöffnungen stehenlassen.

294. Dichte der Sammlerflüssigkeit messen (bei 20° C Elektrolyttemperatur).

Dazu:

Der Dichtemesser muß bis zum Meßstrich 1,20 einsinken (beachte Abb. 12).

|| Keinen Saugheber verwenden, der mit Säure in Berührung gekommen ist.

¹⁾ Nur wenn der höchstzulässige Ladestrom fließt, erreicht ein Nickelsammler seine Höchstspannung.

²⁾ Gibt eine Ladeeinrichtung nicht den für den Sammler vorgeschriebenen Ladestrom, so steigt die Batteriespannung nicht bis zur vorgeschriebenen Höhe. Zur Feststellung des Ladezustands ist deshalb der Ladestrom abzuschalten und nach dreißig Minuten die Belastungsprobe durchzuführen. Gegebenenfalls ist der Sammler anschließend weiterzuladen.

³⁾ Infolge der Unempfindlichkeit der Nickelsammler kommt es kaum vor, daß eine Zelle schlechter als die übrigen des betreffenden Sammlers ist. Es genügt deshalb, wenn die Spannung an den Endpolen des Sammlers gemessen wird. Sie muß dann betragen: Zellenzahl \times 1,85 Volt.

Beispiel: Der Sammler 4,8 NC 10 besitzt mit vier Zellen die Endspannung von $4 \times 1,85 \text{ V} = 7,4 \text{ V}$.

295. Ist die **Dichte höher** als 1,20; so ist destilliertes Wasser einzufüllen, bis der Sollwert erreicht ist (Ziff. 264).

|| Es darf nur destilliertes Wasser verwendet werden, das noch nicht mit Gerätschaften (Saughebern usw.) für Bleisammler in Berührung gekommen ist und dessen Säurefreiheit nach Ziff. 323 festgestellt worden ist.

296. Ist die **Dichte niedriger** als der Sollwert, so ist etwas Sammlerflüssigkeit mit dem Saugheber abzuziehen. Sodann ist Kalilauge mit der Dichte 1,24 nachzufüllen, bis der Sollwert erreicht ist. Beachte als Ausnahme Ziff. 264.

297. Zeigt die **Lauge in den Zellen starke Trübung**, so ist Laugenwechsel nach Ziff. 306 und 307 vorzunehmen.

298. Während des Entgasens sind die **Füllverschlüsse** und gegebenenfalls auch die **Gummikappen zu reinigen**. Dabei ist die Entgasungsöffnung des Verschlußstöpsels mit einer Reinigungsnadel zu durchstoßen.

299. Nach dem Entgasen ist der **Flüssigkeitsstand einzuregeln**. Sollstand: 12 mm über Plattenoberkante.

a) Überschüssige Sammlerflüssigkeit ist mit einem Saugheber abzuziehen.

b) Bei zu geringem Flüssigkeitsstand ist Kalilauge mit der Dichte 1,20 einzufüllen.

300. Anschließend sind die **Sammlerzellen sofort** mit den Verschlußstöpseln fest zu schließen, da längeres Einwirken der Luft die Lauge verdirbt.

301. **Kristallbildungen** an den Klemmen der Sammler sind mit einem kräftigen Borstpinsel und lauwarmem Wasser zu entfernen.

302. Alle blanken **Metallteile** sind mit säurefreier Vaseline leicht einzufetten, soweit sie von außen erreichbar sind. Vorhandene Steckbuchsen sind — auch innen — mit einem Holz sorgfältig zu reinigen. Die Verwendung von Metall ist dabei verboten. Anschließend sind sie ebenfalls leicht einzufetten.

|| Das Einfetten von Gummikappen ist verboten.

303. Nach dem ordnungsgemäßen Verschließen der Einfüllöffnungen sind die Sammler so auf den Kopf zu stellen, daß der Sammlerboden schräg nach oben zeigt und verschüttete Sammlerflüssigkeit aus dem Gehäusekasten ablaufen kann. Dabei ist der Tragriemen durch Schräghalten vor etwa abtropfender Lauge zu schützen, da er sonst zerstört wird¹⁾.

304. Zum Schluß sind sämtliche **Laugenrückstände** mit Papierwatte sorgfältig zu entfernen. Dazu wird die Papierwatte in kleine Stücke zerteilt, mit denen unter Verwendung einer Pinzette die Laugenreste abgetrocknet werden.

305. || Für jeden durch Nachlässigkeit bei der Entfernung der Laugenrückstände entstehenden Schaden, insbesondere an Geräten, ist der betreffende Sammlerladewart haftbar.

d) Sondervorschriften für Nickelsammler

aa) Laugenwechsel

306. **Laugenwechsel** ist erforderlich, wenn die Lauge in einem Sammler starke Trübung zeigt oder sich bei der Belastungsprobe erweist, daß ein Sammler trotz gründlichen Nachladens nicht voll leistungsfähig ist. Sonst gilt:

|| Der Laugenwechsel ist regelmäßig alle 18 Monate vorzunehmen.

¹⁾ Hierzu ist zweckmäßig ein besonderes Abtropfgestell mit Auffangvorrichtung aus Eisenblech für die Kalilauge zu verwenden.

307. Der Laugenwechsel ist folgendermaßen auszuführen:

Sammler über einen veränderlichen Widerstand mit vierstündigem Entladestrom entladen, bis die Spannung 0,5 Volt je Zelle, jedoch nicht tiefer, erreicht ist.

Lauge etwa zur Hälfte ausschütten¹⁾.

Laugenrest unter kräftigem Schütteln (zur Entfernung von am Zellenboden befindlichen Rückständen) ausschütten.

Frische Kalilauge mit der Dichte 1,20 bis zur Sollhöhe einfüllen.

|| Die frische Kalilauge ist sofort nach dem Entleeren des Sammlers einzufüllen, um Einwirkungen der Luft auf die Sammlerplatten zu verhüten.

Sammler 24 Stunden stehenlassen, damit die Lauge in die Platten eindringen kann. Dann gegebenenfalls nochmals Lauge bis zur Sollhöhe einfüllen.

Sammler mindestens 15 Stunden hindurch mit der Stromstärke laden, die dem fünfständigen Entladestrom entspricht.

Nach dem Laden die Spannung unter Belastung prüfen (Ziff. 292).

Die Zellen erst nach sechsständigem Entgasen verschließen.

bb) Grundüberholung

308. Die Grundüberholung dient zur Säuberung des ganzen Nickelsammlers; sie ist nach Bedarf, mindestens jedoch zusammen mit dem Laugenwechsel (Ziff. 306), durchzuführen.

309. Die Grundüberholung ist folgendermaßen auszuführen:

Nach Lösen aller Verbindungen die Zellen (bei den Baumustern 4,8 NC 10 und 4,8 NC 5 auch die Hartgummikästen) ausbauen²⁾ und mit lauwarmem Wasser abwaschen.

|| Die Einfüllöffnungen der Zellen sind dabei fest verschlossen zu halten.

Alle Teile sorgfältig trocknen.

Die Metallgefäße mit säurefreier Vaseline leicht einfetten.

Den Sammler sorgfältig zusammensetzen. Dabei auf richtige Schaltung achten.

Der positive Pol der einen Zelle ist mit dem negativen der nächsten zu verbinden.

cc) Maßnahmen bei verminderter Entladefähigkeit

310. Das Nachlassen der Entladefähigkeit von Nickelsammlern kann durch wiederholtes ungenügendes Aufladen hervorgerufen werden. Das macht sich bei der Belastungsprobe durch zu niedrige Spannung (Ziff. 246 bis 249) bemerkbar.

311. Das Prüfen der Entladefähigkeit von Nickelsammlern geschieht folgendermaßen:

Der Sammler ist gründlich aufzuladen. Sodann ist er mit dem fünfständigen Entladestrom unter genauer Feststellung der Entladedauer zu entladen. Der Sammler muß in der Lage sein, diese Stromstärke 5 Stunden hindurch abzugeben, ohne daß dabei die Spannung der einzelnen Zelle unter 1 Volt sinkt.

312. Bei verminderter Entladefähigkeit ist Laugenwechsel vorzunehmen.

Sodann ist der Sammler so lange zu entladen und wieder zu laden, bis die Nennentladefähigkeit wieder erreicht ist. Bleibt die Entladefähigkeit nach zehnmaligem Laden und Entladen erheblich unter dem Nennwert, so ist der Sammler zur Instandsetzung abzugeben (Ziff. 318).

¹⁾ Sicherheitsvorschriften s. Anlage 2.

²⁾ Haften die Zellen bzw. Hartgummikästen infolge Kristallansatz fest aneinander, so ist Gewaltanwendung zu vermeiden und in die Zwischenräume lauwarmes Wasser zu gießen. Die Einfüllöffnungen müssen dabei verschlossen sein. Nach einigem Stehen lösen sich die Kristalle auf, so daß die Zellen und Kästen leicht herauszunehmen sind.

D. Pflege der Nickelsammler in der Sammlerladestelle

313. Die Pflege der Nickelsammler in der Ladestelle ist ausschlaggebend für die Einsatzbereitschaft.

Es ist Pflicht der Sammlerladestellen, jeden Sammler vor der Ausgabe an den Benutzer gewissenhaft auf seinen einwandfreien Zustand zu prüfen.

314. Die Überwachung der Nickelsammler geschieht durch die Überwachungskartei des zuständigen Gerätverwalters (Ziff. 458). Wegen der großen Unempfindlichkeit der Nickelsammler ist die Führung einer Ladekartei durch die Sammlerladewarte unnötig. Statt dessen ist der Durchgang eines Nickelsammlers durch die Sammlerladestelle im „Durchgangsbuch für Nickelsammler“ zu verzeichnen. Für Flugzeug-Nickelsammler gelten hinsichtlich Ladekartei die Vorschriften im Beiheft zur L.Dv. 706.

315. Das Durchgangsbuch für Nickelsammler (Muster s. Anlage 5) ist folgendermaßen zu führen:

- a) Bei der Einlieferung eines Nickelsammlers wird seine Kennziffer und die Eingangszeit eingetragen. Der Einlieferer hat sich die Anzahl und Kennziffern seiner Sammler zu merken.
- b) Bei der Ausgabe des Nickelsammlers hat der Abholer nach Aufruf der Kennziffern die Anzahl und den Empfang der Sammler durch seine Unterschrift zu bestätigen.

316. Die allgemeinen Bestimmungen für die Wartung der Nickelsammler ergeben sich aus den Vorschriften über die Handhabung der Nickelsammler (Ziff. 239 bis 269). Im folgenden werden deshalb nur noch Besonderheiten in der Wartung der Nickelsammler aufgeführt.

317. Ist bei der Rückgabe eines Nickelsammlers an die Ladestelle erkennbar, daß er länger als üblich in der Sammlerladestelle bleiben muß (Laugenwechsel oder Grundüberholung), so ist der zuständige Gerätverwalter zu benachrichtigen, der die Ausgabe eines Leihsammlers veranlaßt.

318. Wiederherstellungsarbeiten an Nickelsammlern sind in Sammlerladestellen nur in beschränktem Umfang möglich.

|| Das Öffnen von Nickelsammlern zwecks Ausbau der Platten ist verboten.

Zulässig ist nur das Auswechseln von Teilen, die sich außerhalb der Zellen befinden, da zum ordnungsmäßigen Verschweißen der Zellendeckel Sonderwerkzeuge und Kühlvorrichtungen erforderlich sind. Die Instandsetzung der Nickelsammler für Nachrichtenzwecke hat nach den Bestimmungen der L.Dv. 488/5, Ziff. 92 und Beilage zur Anlage 1 zu erfolgen.

319. Der Beschaffenheit der Kalilauge ist besondere Beachtung zu schenken (Ziff. 460). Die Kalilauge ist in fertiger Mischung mit der Dichte 1,24 vorrätig zu halten, damit im Winter der Laugenwechsel (Ziff. 264) erfolgen kann. Durch Zusatz von säurefreiem (Ziff. 322 und 323) destilliertem Wasser ist die im Sommer übliche Dichte von 1,20 selbst herzustellen.

|| Die Lagerhaltung von Kalilauge höherer Dichte ist verboten.

320. Das Vorrätighalten von Kalilauge ist nur Sammlerladestellen und Lagern gestattet. Die Ausgabe von Kalilauge an die Benutzer der Sammler ist verboten. Die zur Aufbewahrung dienenden Eisenfässer und Flaschen sind mit einem grünen Ring zu kennzeichnen; Flaschen sind in einen mit Stroh oder Holzwohle gepolsterten Korb (Korbflasche) zu stellen. Beim Umfüllen¹⁾ in kleinere Gefäße sind besondere Saugheber zu verwenden (Ziff. 140c). Auch vernickelte Blechkannen sind zulässig.

¹⁾ Sicherheitsvorschriften s. Anlage 2.

- || Die Verwendung von Gefäßen, die Kupfer, Zink, Zinn, Blei, Aluminium usw. enthalten, d. h. also auch von gelöteten Gefäßen, ist verboten.
- || Derartige Lauge, die mit Metallen oder deren Verbindungen in Berührung gekommen ist, ist sofort wegzugießen¹⁾.

321. Die Kalilauge wird durch die Kohlensäure der Luft mit der Zeit unbrauchbar. Deshalb:

- || Die Vorratsbehälter sind stets gut verschlossen zu halten.
- || In die Handgefäße ist nur die für den Tagesbedarf nötige Laugenmenge abzufüllen. Etwaige Reste sind durch Abdecken vor Luftzutritt zu schützen.
- || Das Zurückgießen von Lauge aus Handgefäßen in die Vorratsbehälter ist verboten.
- || Die Einfüllöffnungen der Sammlerzellen sind sofort nach dem Entgasen zu verschließen.

322. Die Beschaffenheit des destillierten Wassers ist besonders zu beachten. Es muß vollständig säurefrei sein und darf nicht mit anderen Metallen als Eisen oder Nickel in Berührung kommen.

323. Das Prüfen des destillierten Wassers auf Säurefreiheit geschieht durch Eintauchen eines noch unbenutzten Streifens blauen Lakmuspapiers.

Färbt sich der Papierstreifen rot oder rötlich, so ist das destillierte Wasser angesäuert und für Nickelsammler unbrauchbar.

324. Das Lagern von Nickelsammlern ist an sich in jedem beliebigen Ladezustand möglich. Jedoch ist grundsätzlich das Einlagern in geladenem Zustand vorzunehmen, um sofortige Einsatzbereitschaft der gelagerten Sammler sicherzustellen. Außerdem ist beim Lagern folgendes zu beachten:

Die Höhe der Sammlerflüssigkeit in den Zellen ist auf 12 mm über Plattenoberkante einzuregeln.

Alle Metallteile sind mit säurefreier Vaseline, die erforderlichenfalls mit Benzin dünnflüssig zu machen ist, oder zähflüssigem Öl hauchdünn einzufetten, dagegen nicht die Gummiteile.

Beim Einlagern ist darauf zu achten, daß Kurzschlüsse zwischen den Polen unmöglich sind.

Regelmäßiges Nachladen ist unnötig.

Vor der Inbetriebnahme eines Nickelsammlers, der länger als drei Wochen eingelagert war, ist eine Belastungsprobe (Ziff. 242) vorzunehmen; der Nickelsammler ist gegebenenfalls nachzuladen.

325. Der Versand eines Nickelsammlers erfolgt stets in gefülltem und geladenem Zustand. Das vorherige Ausgießen der Sammlerflüssigkeit ist verboten. Im übrigen sind die Vorschriften der Ziff. 185—187 sinngemäß zu beachten. Jedoch brauchen die Zellengehäuse der mit Kalilauge gefüllten Nickelsammler, die so verschlossen sind, daß keine Lauge verspritzen kann, nur in Kisten verpackt zu werden²⁾.

¹⁾ Sicherheitsvorschriften s. Anlage 2.

²⁾ Vgl. L.Dv. 488, G.Vw.V.L., Teil 5 „Nachrichtengerät“, Ziff. 11.

E. Baumuster der Nickelsammler

326. || Die Laugendichte aller Nickelsammler beträgt 1,20¹⁾. Sie ist kein Maßstab für den Ladezustand.

1. Sammler für Nachrichtenzwecke

a) Der Sammler 4,8 NC 10

327. Zahlenangaben.

Verwendungszweck: Heizsammler für Tornisterempfänger 445 Bs/b.
Stromquelle für verschiedene Zwecke.

Belastungsprobe (bei 2,5 A): geladen 5,2 V, $\frac{3}{4}$ geladen 4,9 V, $\frac{1}{2}$ geladen 4,75 V, $\frac{1}{4}$ geladen 4,6 V, entladen 4,0 V.

Höchstzulässige Stromstärke: beim Laden 3 A²⁾, beim Entladen 2,5 A.

Außenmaße: Länge 16,1 cm
Breite 9,2 cm
Höhe 17,2 cm

Gewicht: etwa 4,2 kg (gefüllt).

328. Die Sammlergefäße bestehen aus vernickeltem Stahlblech und sind innen mit Hartgummiplatten ausgekleidet; die Stahlblechdeckel sind nach einem besonderen Verfahren aufgeschweißt. In jedem Deckel befinden sich zwei isolierte Durchführungen für die Polstutzen und die Einfüllöffnung für die Sammlerflüssigkeit. Die Einfüllöffnungen werden mit besonderen Verschlussstopfen und Gummikappen säuredicht, jedoch gasdurchlässig, verschlossen. Je zwei Sammlergefäße stehen in einem gemeinsamen Isolierkasten.

Der Sammler 4,8 NC 10 besteht aus vier Zellen, besitzt also zwei Isolierkästen. Diese werden von einem gemeinsamen Batterickasten aus Stahlblech zusammengehalten. Beim Zusammensetzen des Sammlers ist auf richtige Schaltung (Abb. 39) zu achten.

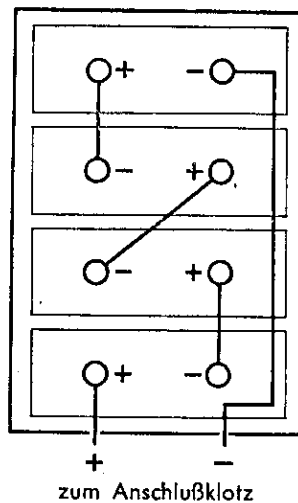


Abb. 39

Schaltung des Sammlers 4,8 NC 10

¹⁾ Im Winter 1,24 (Ziff. 264). Ausnahme: Flugzeugsammler (Anlage 9).
²⁾ Ältere Sammler zeigen einige Abweichungen; insbesondere können sie mit 3,5 A geladen werden. (Auf dem Sammler angegeben.)

329. Der **Batteriekasten** (Abb. 40) ist außen mit einem besonderen Isolierüberzug versehen und mit einem **Traggriff** aus Leder ausgerüstet, der auf der Rückseite des Kastens so durch eine Blechöse geführt ist, daß er straff angezogen werden kann. Auf der Stirnseite des Batteriekastens befindet sich oben der **Anschlußklotz** mit den Klemmen (Rändelmutter), die mit einem Buchsenpaar nebeneinandergeschaltet sind, das auf der Unterseite des Anschlußklotzes angebracht ist. Unter dem Anschlußklotz ist die **Wehrmachtsbezeichnung** aufgebracht, darunter die **Behandlungsvorschrift**. Oben auf dem Sammler befindet sich die **Druckleiste**, die in eine Aussparung an der Stirnseite des Batteriekastens eingesetzt wird und durch eine Blattfeder mit Haltestift auf der Rückseite des Batteriekastens festgehalten wird.

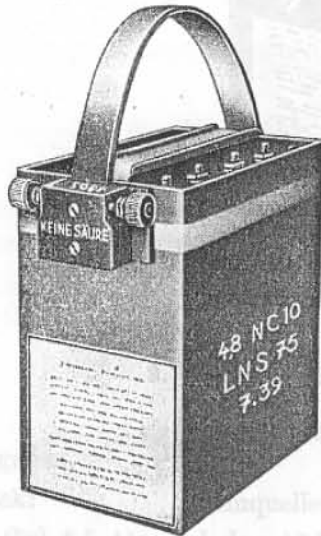


Abb. 40

Der Sammler 4,8 NC 10

330. Die **Plattensätze** bestehen aus vier positiven und zwei negativen Taschenplatten je Zelle, die an Polbrücken mit Polbolzen angeschweißt sind. Die **Scheidewände** bestehen aus gelochten, welligen Hartgummiblättern.

b) Der Sammler 4,8 NC 5

331. **Zahlenangaben.**

Verwendungszweck:	Stromquelle für verschiedene Zwecke.
Belastungsprobe (bei 1,25 A):	geladen 5,2 V, $\frac{3}{4}$ geladen 4,9 V, $\frac{1}{2}$ geladen 4,75 V, $\frac{1}{4}$ geladen 4,6 V, entladen 4,0 V.
Höchstzulässige Stromstärke:	beim Laden 1,25 A, beim Entladen 1,25 A.
Außenmaße:	Länge 10,3 cm Breite 7,7 cm Höhe 11,7 cm
Gewicht:	etwa 1,6 kg (gefüllt).

332. Die **Sammlergefäße** besitzen eine ähnliche Ausführung wie bei der Bauart 4,8 NC 10. Jedoch sind je zwei Gefäße zu **Doppelzellen** (Ziff. 228) zusammengeschweißt. Dementsprechend besitzt jede Doppelzelle einen Pluspol und einen Minuspol, jedoch zwei Einfüllöffnungen. Die beiden Doppelzellen stehen in einem Isolierkasten, der von einem Batteriekasten aus Stahlblech umgeben ist.

333. Der Batteriekasten (Abb. 41) besitzt dieselbe Ausführung wie bei der Bauart 4,8 NC 10. Abweichend davon hat die Bauart 4,8 NC 5 jedoch keinen Traggriff, und die breite Druckleiste wird in zwei Aussparungen an der Rückwand eingesetzt, während die Haltevorrichtung sich über dem Anschlußklotz befindet.



Abb. 41. Der Sammler 4,8 NC 5

2. Sammler für verschiedene Zwecke

a) Der Sammler 12 NC 26

334. Zahlenangaben.

Verwendungszweck:	Stromquelle für Scheinwerfer, Umformer usw.
Belastungsprobe (bei 6,5 A):	geladen 13 V, $\frac{3}{4}$ geladen 12,25 V, $\frac{1}{2}$ geladen 11,85 V, $\frac{1}{4}$ geladen 11,5 V, entladen 10 V.
Höchstzulässige Stromstärke:	beim Laden 10,0 A, beim Entladen 6,5 A.
Außenmaße:	Länge 44,6 cm Breite 18,7 cm Höhe 25,0 cm
Gewicht:	etwa 22 kg (gefüllt).

335. Die Sammlergefäße sind ähnlich wie die der Bauart 4,8 NC 10 eingerichtet. Sie stehen jedoch nicht in Isolierkästen, sondern erhalten durch Porzellanisolatoren vorgeschriebene Luftzwischenräume.



Abb. 42. Der Sammler 12 NC 26

336. Der Batteriekasten (Abb. 42) besteht aus einem Hartholzkasten, in dem die Sammlergefäße in Holzträgern aufgehängt sind. Zum Ausbau der Zellen bei der Grundüberholung ist die Stirnwand des Batteriekastens nach Lösen der Schrauben abzunehmen. An der Stirnwand ist oben die durch einen Holzklötz vor Beschädigungen gesicherte Steckdose in Sonderausführung (positiver Pol: Stecker, negativer Pol: Buchse) zur Stromabnahme angebracht.

Darunter befindet sich ein Traggriff. Ein ebensolcher Traggriff befindet sich auf der rückwärtigen Schmalseite des Kastens. Außerdem besitzt der Batteriekasten noch an der einen Längswand zwei Ösen zum Anbringen von Tragriemen. Der aufklappbare Deckel des Kastens ist an der einen Längswand mit Gelenken befestigt. An der anderen Längswand befinden sich Riegelschlösser zum Befestigen des Deckels.

b) Der Sammler für die explosionsichere Einheitspanzerhandlampe EPL

337. Zahlenangaben.

Verwendungszweck: Stromquelle für die Einheitspanzerhandlampe EPL, (Abb. 43), in die sie eingebaut ist¹⁾.

Belastungsprobe (bei 6,25 A): geladen 2,6 V, $\frac{3}{4}$ geladen 2,45 V, $\frac{1}{2}$ geladen 2,37 V, $\frac{1}{4}$ geladen 2,25 V, entladen 2,0 V.

Höchstzulässige Stromstärke: beim Laden im Ladegestell 4,8 A (im Notfall 6,25 A zulässig), Entladen erfolgt durch Glühlampe 2,4 V/1,75 A.

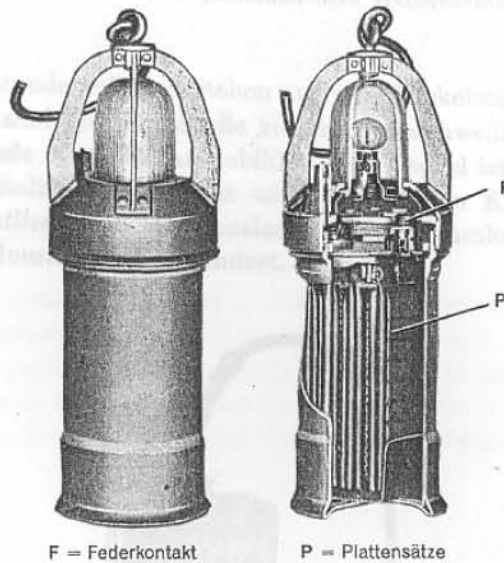


Abb. 43

Die explosionsichere Einheitspanzerhandlampe EPL

338. Die Sammlergefäße bilden zugleich den Unterteil der Einheitspanzerhandlampe, der zylindrische Form besitzt und aus vernickeltem Stahlblech besteht. Eine senkrechte Scheidewand teilt den Unterteil in zwei halbzyklindrische Sammlergefäße, die als **Doppelzelle** geschaltet sind. Die Zellen sind durch einen gemeinsamen Metalldeckel abgeschlossen, der durch einen Gewinding ring laugendicht angepreßt wird. Durch die Abdeckplatte ist von jeder Zelle ein Endpol isoliert herausgeführt, der als **federnder Kontakt** ausgebildet ist. Die beiden Einfüllöffnungen für die Zellen werden durch metallene **Entgasungsventile** verschlossen.

¹⁾ Die Einheitspanzerhandlampe ist eine tragbare explosionsichere Handlampe (Anforderungszeichen FL 56211) für folgende Zwecke:

1. Tragbare Notbeleuchtung für Hallen, Werkstätten, Munitionsanstalten usw.
2. Tragbare Hindernisbefeuern für kurzzeitig zu beleuchtende Hindernisse (rote Überglocke).
3. Tragbare Befeuern von Landebahnen (weiße, grüne, rote Überglocken).

e) Der Sammler für die explosionssichere Handleuchte

339. Zahlenangaben.

Verwendungszweck: Stromquelle für die „Explosionssichere Handleuchte“¹⁾, in die sie eingebaut ist (Abb. 44).

Belastungsprobe (bei 2,75 A): geladen 2,6 V, $\frac{3}{4}$ geladen 2,45 V, $\frac{1}{2}$ geladen 2,37 V, $\frac{1}{4}$ geladen 2,25 V, entladen 2 V.

Höchstzulässige Stromstärke: beim Laden 2,3 A, Entladen erfolgt durch Glühlampe 2,4 V/1 A.

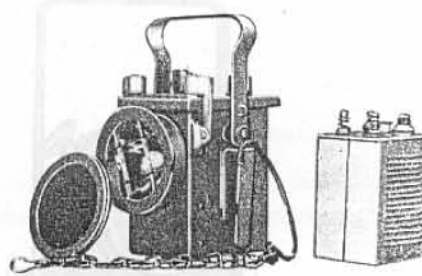


Abb. 44

Die explosionssichere Handleuchte mit NC-Sammler

340. Die Sammlergefäße bestehen aus zwei Nickelstahlblechzellen, ähnlich denen der Bauart 4,8 NC 5. Sie sind als **Doppelzelle** zusammengeschweißt. Die beiden Endpole der Doppelzelle sind als **federnde Kontakte** ausgebildet. Der Deckel ist mit einer **Kontaktplatte** versehen, die durch den **Schaltknebel** gedreht wird und so den Kontakt herstellt. Bei den **metallischen Entgasungsventilen** wird das Auslaufen von Sammlerflüssigkeit durch übergestreifte etwa 0,6 cm hohe **Gummiringe** verhindert.

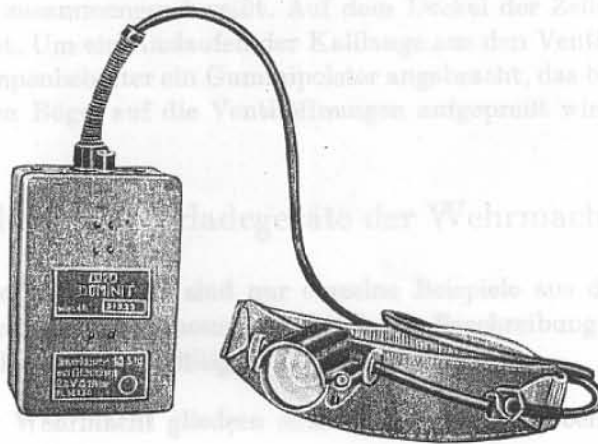


Abb. 45

Die explosionssichere Elektrische Kopflampe EKO mit 2,4 NC 7 Sammler

¹⁾ Die „Explosionssichere Handleuchte“ ist eine tragbare Handlampe (Anforderungszeichen U 1067) für folgende Zwecke:

1. Als Unterstandsbeleuchtung.
2. Als Beleuchtung in Arbeitsgruben von Kraftwagenhallen.
3. Als Beleuchtung von Brennstoff- und Munitionslagern.
4. Als Positionslicht (blaue Vorsatzscheibe).

d) Der Sammler 2,4 NC 7 für die explosions sichere elektrische Kopflampe EKO und die explosions sichere elektrische Sicherheitslampe EHGL

341. Zahlenangaben:

- Verwendungszweck:** Stromquelle für die elektrische Kopflampe EKO¹⁾ (Abb. 45) und für die elektrische Sicherheitslampe EHGL²⁾ (Abb. 46).
- Belastungsprobe (bei 1,75 A):** geladen 2,6 V, $\frac{3}{4}$ geladen 2,45 V, $\frac{1}{2}$ geladen 2,37 V, $\frac{1}{4}$ geladen 2,25 V, entladen 2 V.
- Höchstzulässige Stromstärke:** beim Laden 1,5 A, Entladen erfolgt durch Glühlampe 2,4 V/0,7 A.

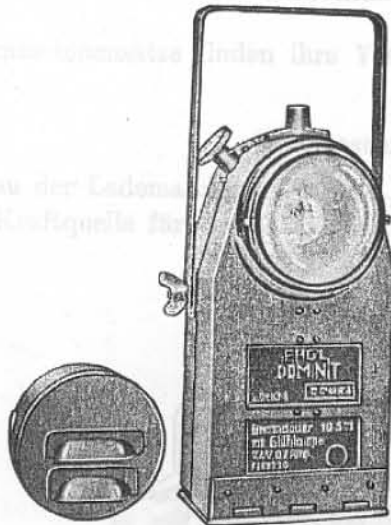


Abb. 46

Die explosions sichere Elektrische Sicherheitslampe EHGL für NC-Sammler

342. Die Sammlergefäße bestehen aus zwei Nickelstahlblechzellen ähnlich denen der Bauart 4,8 NC 5. Sie sind als **Doppelzellen** zusammengeschweißt. Auf dem Deckel der Zellen sind die Kontaktpole und Ventile angebracht. Um ein Auslaufen der Kalilauge aus den Ventilöffnungen im Betrieb zu verhindern, ist im Lampenbehälter ein Gummipolster angebracht, das beim Schließen des Behälterdeckels durch einen Bügel auf die Ventilöffnungen aufgedrückt wird.

V. Übersicht über die Sammlerladegeräte der Wehrmacht

343. Diese Übersicht ist nicht vollständig. Es sind nur einzelne Beispiele aus der Vielzahl der Ladegeräte und Lademöglichkeiten herausgenommen. Durch die Beschreibung dieser aufgezählten Geräte werden die für diese Geräte gültigen L.Dv. nicht ersetzt.

344. Die Sammlerladegeräte der Wehrmacht gliedern sich nach ihren Aufgaben folgendermaßen:

- Lademaschinensätze
- Ladegleichrichter
- Ladetafeln
- Ladestelle.

Verwendung finden diese Sammlerladegeräte in ortsfesten oder fahrbaren Sammlerladestellen.

¹⁾ Vgl. L.Dv. 283/1, Teil 4.

²⁾ Vgl. L.Dv. 283/1, Teil 5.

345. **Fahrbare Sammlerladestellen** mit allen zum Laden und Warten von Sammlern erforderlichen Geräten sind:

- Der Sonderanhänger 475
- Der EW-Anhänger 350/80
- Der kleine E-Wagen für Tp-Einsatz¹⁾
- Der Sammlerkraftwagen (Kfz. 42)²⁾
- Der Anhänger (1achs.) Sd. Ah. 23³⁾.

A. Lademaschinensätze

346. Die Lademaschinensätze finden ihre Verwendung als Stromquellen zum Laden von Sammlern.

1. Lademaschinensatz C

347. Der **Aufbau der Lademaschine C⁴⁾** (Abb. 47) ist folgender: Ein luftgekühlter Benzinmotor dient als Kraftquelle für den Gleichstromerzeuger LG 650.

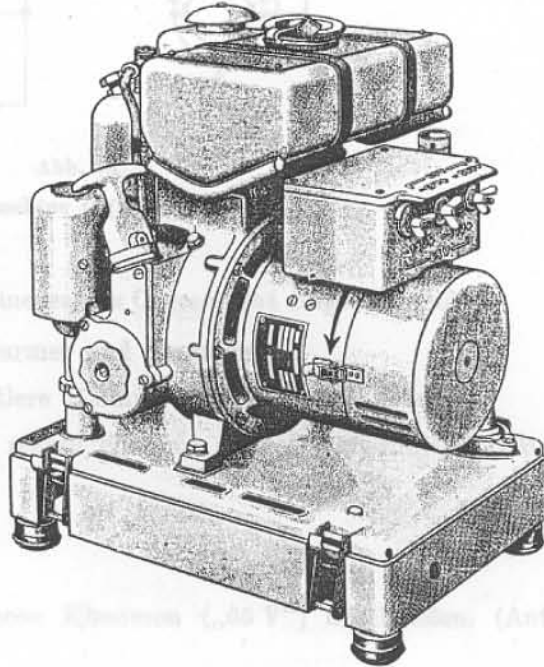


Abb. 47

Lademaschine C (Ansiht)

348. Zahlenangaben.

Antriebsmotor: Zweitaktmotor, 2 PS Leistung, 3000 U/min.

Die Umdrehungszahl regelt ein Fliehkraftregler selbsttätig.

Kraftstoff: Benzin-Ölgemisch.

¹⁾ Vgl. Vorläufige Bedienungsanweisung für den kleinen E-Wagen für Tp-Einsatz.

²⁾ Vgl. D 906 „Der Sammlerkraftwagen (Kfz. 42)“ und D 481 „Beladeplan für den Sammlerkraftwagen (Kfz. 42)“.

³⁾ Vgl. D 930 „Der Anhänger (1achs.) Sd. Ah. 23 mit Sammlerladegerät D“ und D 856 „Beladeplan für einen Anhänger (1achs.) Sd. Ah. 23 mit Sammlerladegerät D“.

⁴⁾ Vgl. D 965 „Der Klein- und Lademaschinensatz C“.

Stromerzeuger: auswechselbare Verbundmaschine (Abb. 48).

Leistung: bei 3000 U/min

a) 15 V, 15 A Gleichstrom (für Umformer U 5 und U 5a) und 50 V, 6,5 A zum gleichzeitigen Laden von Sammlern;
oder

b) 65 V, 10 A (wenn nur Sammler geladen werden sollen).

|| Sammler dürfen nur unter Zwischenschaltung einer Ladetafel C (Ziff. 392 bis 398) aus der Lademaschine C geladen werden.

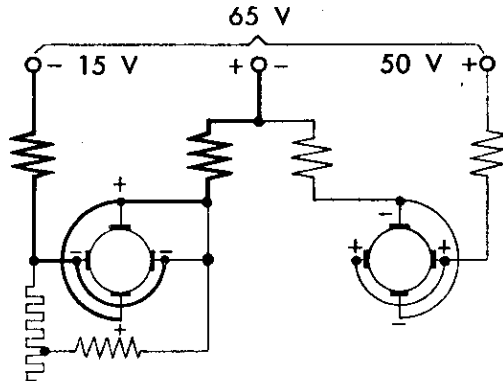


Abb. 48

Lademaschine C (Schaltbild)

349. Die Handhabung des Lademaschinensatzes C geschieht folgendermaßen:

a) Gleichzeitiger Anschluß von Umformer und Sammler.

Umformer an die linke und mittlere Klemme („15 V“) anschließen.

Ladetafel C an die mittlere und rechte Klemme („50 V“) anschließen. (Auf richtige Polung achten!)

oder:

b) Laden von Sammlern.

Ladetafel C an die beiden äußeren Klemmen („65 V“) anschließen. (Auf richtige Polung achten!)

350. Bei umgepolter Lademaschine¹⁾ — Strommesser schlagen nach der falschen Seite aus — sind die Ladestromkreise sofort abzuschalten. Danach ist der Motor stillzusetzen. Sodann ist der Maschine wieder die richtige Polung folgendermaßen zu erteilen (Rückpolung):

Stromverbraucher von den Lademaschinenklemmen ablegen.

Bei stillstehender Lademaschine einen 12 Volt-Sammler einige Sekunden so an die äußeren Klemmen („65 V“) anlegen, daß der Pluspol des Sammlers am mit („—“) bezeichneten Pol der Maschine angeschlossen ist. Danach Maschine anwerfen und Polarität prüfen (Ziff. 119). Ist die Maschine jetzt richtig gepolt, Ladebetrieb wieder aufnehmen.

¹⁾ Die Umpolung der Maschine (aus der mit + bezeichneten Klemme ist der Minuspol geworden) hat als Ursache Fehler in der Handhabung oder das Versagen des Nullstromschalters. Dadurch fließt aus den angeschlossenen Sammlern ein Rückstrom durch die Maschine und polt diese um (Ziff. 135).

2. Lademaschinensatz D

351. Der Aufbau des Lademaschinensatzes D¹⁾ (Abb. 49) ist folgender:

Ein luftgekühlter Benzinmotor dient als Kraftquelle für den Gleichstromerzeuger LG 3000.

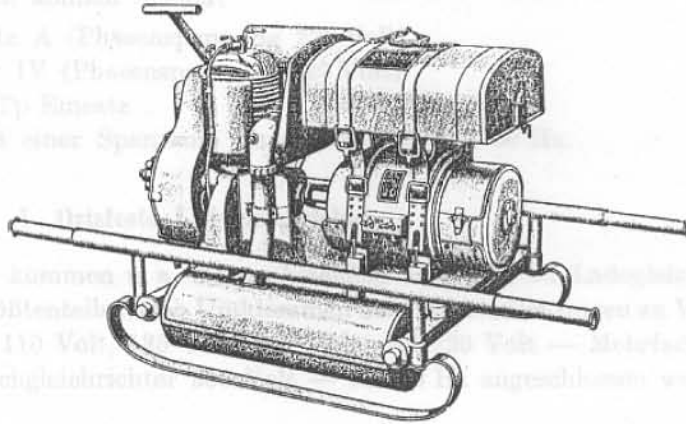


Abb. 49

Lademaschine D (Ansicht)

352. Zahlenangaben.

- Antriebsmotor:** Zweitaktmotor, 6,5 PS Leistung, 2000 U/min.
Die Umdrehungszahl regelt ein Fliehkraftregler selbsttätig.
Kraftstoff: Benzin-Ölgemisch.
- Stromerzeuger:** Verbundmaschine (Abb. 50).
- Leistung:** bei 2000 U/min
65 V, 46 A Gleichstrom.

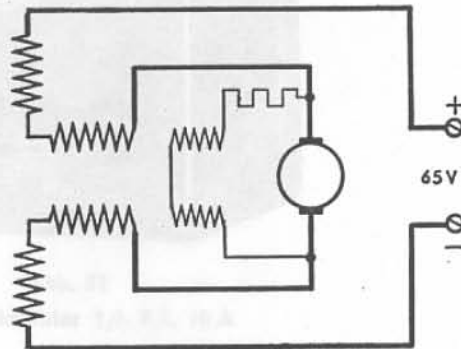


Abb. 50

Lademaschine D (Schaltbild)

353. || Sammler dürfen nur unter Zwischenschaltung von Ladetafeln C geladen werden, von denen bis zu fünf Stück angeschlossen werden können.

354. Bei umgepolter Lademaschine D ist sinngemäß nach Ziff. 350 zu verfahren, jedoch: Kohlebürsten aus den Haltern nehmen.
12 Volt-Sammler einige Sekunden so an die leeren Bürstenhalter (nicht an die Anschlußklemmen!) anschließen, daß der Pluspol des Sammlers am Bürstenhalter „+“ und der Minuspol am Bürstenhalter „-“ liegt.

¹⁾ Vgl. D 920 „Der Lademaschinensatz D“.

B. Ladegleichrichter

355. Die Verwendung von Ladegleichrichtern ist dann erforderlich, wenn nur Wechselstrom zur Verfügung steht.

356. Als Wechselstromquellen können dienen:

Der schwere Maschinensatz A (Phasenspannung 220 Volt)

Der Elektromaschinensatz IV (Phasenspannung 220 Volt)

Der kleine E-Wagen für Tp-Einsatz

Ein Wechselstromnetz mit einer Spannung bis zu 220 Volt bei 50 Hz.

1. Ortsfeste Ladegleichrichter

357. Für Sammlerladestellen kommen u. a. die nachstehend aufgeführten Ladegleichrichter zur Verwendung. Sie können größtenteils durch Umklemmen der Anschlußleitungen an Wechselstromnetze mit der Spannung 110 Volt, 125 Volt, 155 Volt und 220 Volt — Mehrfachgleichrichter bis 220/380 Volt, Einfachgleichrichter 380 Volt — bei 50 Hz angeschlossen werden.

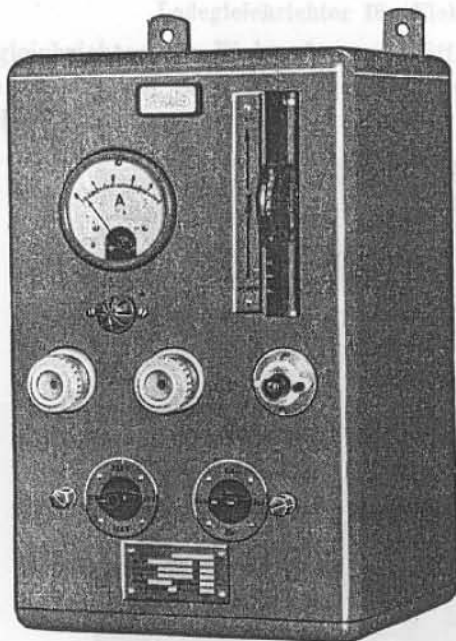


Abb. 51

Ladegleichrichter 1,0, 3,5, 10 A

358. Der Aufbau der Ladegleichrichter (Abb. 51) ist folgender:

Die Netzspannung wird durch einen Spannungswandler (Transformator) so weit heruntergesetzt, wie es zum Laden der angeschalteten Sammler erforderlich ist. Durch einen eingebauten Spannungswahlschalter bzw. Stufenschalter können wahlweise verschiedene Spannungen entnommen werden. Der Wechselstrom wird durch Trockengleichrichter gleichgerichtet und über einen Regelwiderstand, Überstromselbstschuttschalter und Strommesser an die angeschlossenen Sammler als Gleichstrom abgegeben.

359. Der Anschluß der Sammler geschieht folgendermaßen:

Die auf dem Spannungswahlschalter aufgetragenen Spannungen geben die Ruhespannung der anzuschließenden Sammler an, z. B. 12 Volt = 6 Bleisammlerzellen, d. h. $6 \times 2 \text{ V} = 12 \text{ V}$, oder 10 Nickelsammlerzellen, d. h. $10 \times 1,2 \text{ V} = 12 \text{ V}$.

Die Zahl der anzuschließenden Zellen erhält man, indem man die auf dem Spannungswahlschalter angegebene Spannung für Bleisammler durch 2, für Nickelsammler durch 1,2 teilt.

|| Das Anschalten einer größeren Zellenzahl ist verboten.

360. Die Handhabung der Ladegleichrichter geschieht folgendermaßen:

Hauptschalter auf „Aus“.

Sammler vorbereiten.

Ladestromkreise bilden.

Spannungswahlschalter auf den Spannungswert schalten, der der Ruhespannung der angeschlossenen Sammler entspricht. Regelwiderstand bis zum Anschlag „Weniger Strom“ zurückstellen.

Hauptschalter auf „Ein“. (Glimmlampe leuchtet auf.) Ladestromstärke auf den für die angeschlossenen Sammler zulässigen Höchstwert, jedoch nicht höher als bis zur roten Marke des Strommessers, einregeln.

Bei Beendigung des Ladevorgangs Regelwiderstand in Ausgangsstellung.

Hauptschalter auf „Aus“.

Ladegleichrichter für Elektrokarren

361. Der Ladegleichrichter für Elektrokarren (Ziff. 219 bis 221) findet seine Verwendung zum selbsttätigen Laden von Sammlern von Elektrokarren aus einem Drehstromnetz von 380 Volt bei 50 Hz.

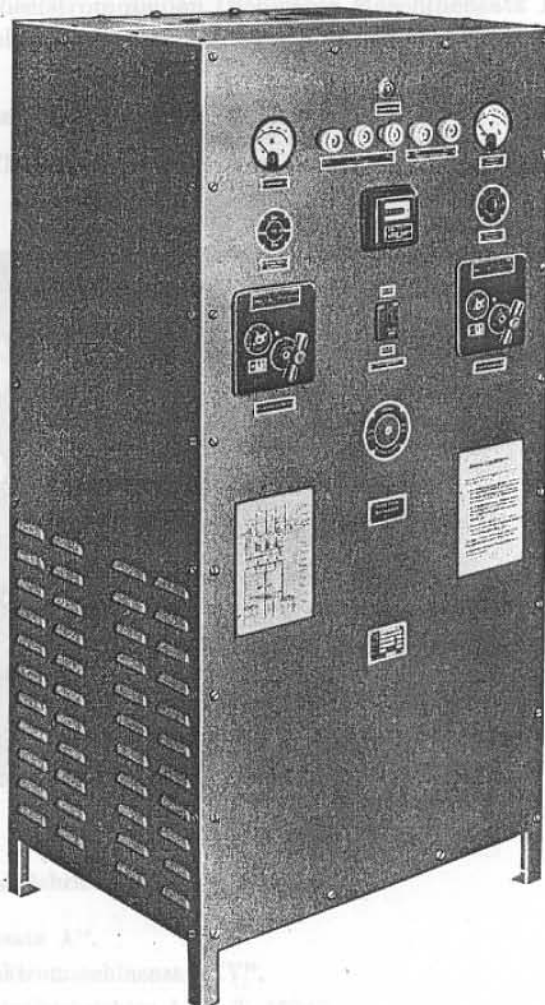


Abb. 52. Ladegleichrichter für Elektrokarren

362. Der Aufbau (Abb. 52) entspricht dem in Ziff. 357 und 358 beschriebenen Gleichrichter. Jedoch ist hier kein regelbarer Widerstand vorgesehen. Das Laden erfolgt daher nach Ziff. 126b.

|| Der Anschluß von mehr oder weniger Zellen als 40 an einen Schalter ist verboten, da sonst der Ladegleichrichter zerstört wird.

363. Die Handhabung geschieht folgendermaßen:

Sammler des Elektrokarens freilegen und vorbereiten.

Steckdose des Elektrokarens mit dem Gleichrichter verbinden (Zellenzahl 40 beachten!)

Hauptschalter für Netzspannung einschalten.

Überstromschalter einschalten.

Mit Umschalter „Spannungsmesser“ Batteriespannung feststellen.

Bei Ausschlag in Stellung I den linken „Pöhlerschalter“ einschalten.

Bei Ausschlag in Stellung II den rechten „Pöhlerschalter“ einschalten.

Sind zwei Elektrokarene angeschlossen, beide Schalter einschalten.

Am „Pöhlerschalter“ das Uhrwerk bis zum Anschlag aufziehen.

Schaltergriff so weit drehen, bis der Buchstabe „E“ im Fenster erscheint.

Gerät arbeitet jetzt selbsttätig einschließlich des Abschaltens.

2. Ladegleichrichter in Fahrzeugausrüstungen

364. Die Aufgabe der Ladegleichrichter in Fahrzeugausrüstungen ist, das Laden von Sammlern im feldmäßigen Betrieb aus Wechselstromquellen (Schwerer Maschinensatz A¹), Elektromaschinensatz IV²) oder einem Wechselstromnetz zu ermöglichen.

a) Der Ladegleichrichter L.Gl. T. 560 a

365. Der Ladegleichrichter L.Gl. T. 560 a³) findet vor allem im Sammler-Kraftwagen (Kfz. 42) Verwendung.

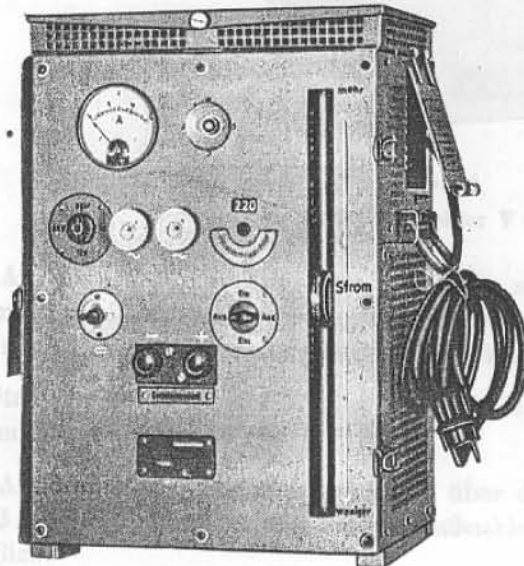


Abb. 53

Ladegleichrichter L.Gl. T. 560 a

¹) Vgl. D 967 „Der Schwere Maschinensatz A“.

²) Vgl. L.Dv. 702/1, Heft 243 „Der Elektromaschinensatz IV“.

³) Vgl. L.Dv. 702/1, Heft 253 „Der Ladegleichrichter L.Gl. T. 560 a“.

366. Der Aufbau des Ladegleichrichters L.Gl.T.560a (Abb. 53) entspricht dem in Ziff. 357 und 358 beschriebenen Gleichrichter. Jedoch besitzt das Gerät einen „Netzspannungswähler“, der von außen mit einem Schraubenzieher für die Spannungen 110 Volt, 125 Volt, 155 Volt oder 220 Volt bei 50 Hz eingestellt werden kann.

367. Das Anschalten der Sammler erfolgt entweder unmittelbar an die Gleichstromklemmen des Geräts, das bis 10 Ampere belastbar ist, oder, falls geringere Ladestromstärken benötigt werden, unter Zwischenschaltung einer Ladetafel C.

368. Der Ladegleichrichter L.Gl. T. 560a gibt folgende Ströme und Spannungen ab:

Spannungen: 12 V, 24 V, 36 V oder 48 V (wahlweise umschaltbar).

Stromstärke: 10 A.

Leistung: 560 W.

b) Der Ladegleichrichter V 4332

369. Der Ladegleichrichter V 4332 (Abb. 54) findet in fahrbaren Sammlerladestellen Verwendung.

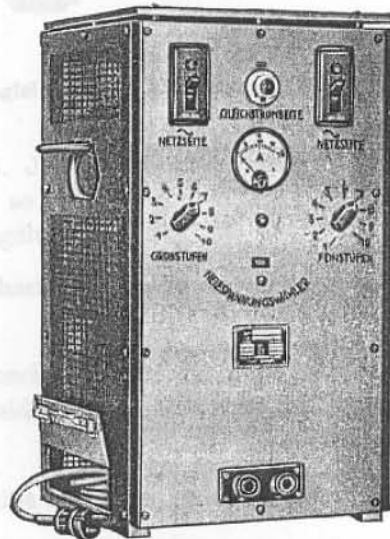


Abb. 54

Ladegleichrichter V 4332

370. Der Aufbau entspricht Ziff. 358. Jedoch ist statt eines Regelwiderstandes ein zehnstufiger Spannungsfinegler eingebaut, so daß zusammen mit dem zehnstufigen Grobstufenregler eine hundertstufige Spannungsregelung möglich ist.

371. Als Stromquelle dient eine Wechselstromquelle mit der Spannung 110 Volt, 125 Volt, 155 Volt oder 220 Volt bei 50 Hz.

372. Das Anschalten der Sammler geschieht über die Ladegestelle. Behelfsmäßig ist auch der Anschluß von Sammlern an den beiden Außenklemmen auf der Frontplatte des Gleichrichters möglich.

373. Der Ladegleichrichter V 4332 gibt folgende Leistung ab:

Spannungen: Zwischen 12 V bis 110 V¹⁾.

Ströme: Zwischen 1,5 A bis 10 A.

¹⁾ Beachte: Die Ladetafel C darf nur angeschlossen werden, wenn die Spannung der Stromquelle 65 Volt nicht überschreitet.

c) Der Ladegleichrichter V 4242

374. Der Ladegleichrichter V 4242 (Abb. 55) findet in fahrbaren Sammlerladestellen Verwendung.

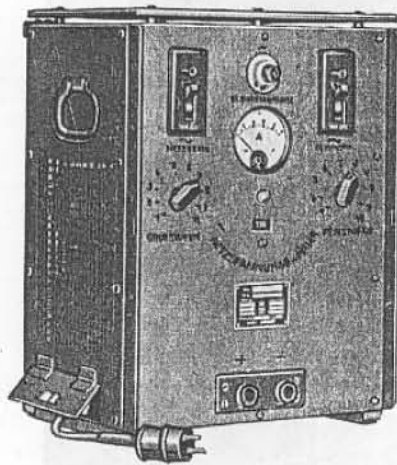


Abb. 55

Ladegleichrichter V 4242

375. Der Aufbau entspricht Ziff. 358. Jedoch ist statt eines Regelwiderstands ein zehnstufiger Spannungsfeinregler eingebaut, so daß zusammen mit dem zehnstufigen Grobstufenregler eine hundertstufige Spannungsregelung möglich ist.

376. Als Stromquelle dient eine Wechselstromquelle mit der Spannung 110 Volt, 125 Volt, 155 Volt oder 220 Volt bei 50 Hz.

377. Das Anschalten der Sammler geschieht über die Ladestelle. Behelfsmäßig ist auch der Anschluß von Sammlern an den beiden Außenklemmen auf der Frontplatte des Gleichrichters möglich.

378. Der Ladegleichrichter V 4242 gibt folgende Leistung ab:

Spannungen: 6 V bis 110 V¹⁾.

Ströme: 0,7 A bis 4,5 A.

d) Der Einfachgleichrichter Cuor 4a

379. Der Einfachgleichrichter Cuor 4a²⁾ (Abb. 56) findet zum Laden von Sammlern in beweglichen und ortsfesten Ladestellen Verwendung.

380. Der Aufbau entspricht Ziff. 358. Der Wahlschalter für die Antriebswechselspannung wird mit Hilfe eines Schraubenziehers von der Rückseite des Geräts her eingestellt. An Stelle des Regelwiderstands sind zwei Stufenregler mit je 13 Stufen eingebaut, so daß die Wahl von 169 verschiedenen Spannungen möglich ist.

381. Als Stromquelle dient eine Wechselstromquelle mit 110 Volt, 125 Volt, 150 Volt, 220 Volt oder 380 Volt bei 50 Hz.

¹⁾ Beachte: Die Ladetafel C darf nur angeschlossen werden, wenn die Spannung der Stromquelle 65 Volt nicht überschreitet.

²⁾ Vgl. L.Dv. T 8502/2 „Beschreibung, Bedienungs- und Wartungsvorschrift für den Einfachgleichrichter, Baumuster Cuor 4a Fl 68823“.

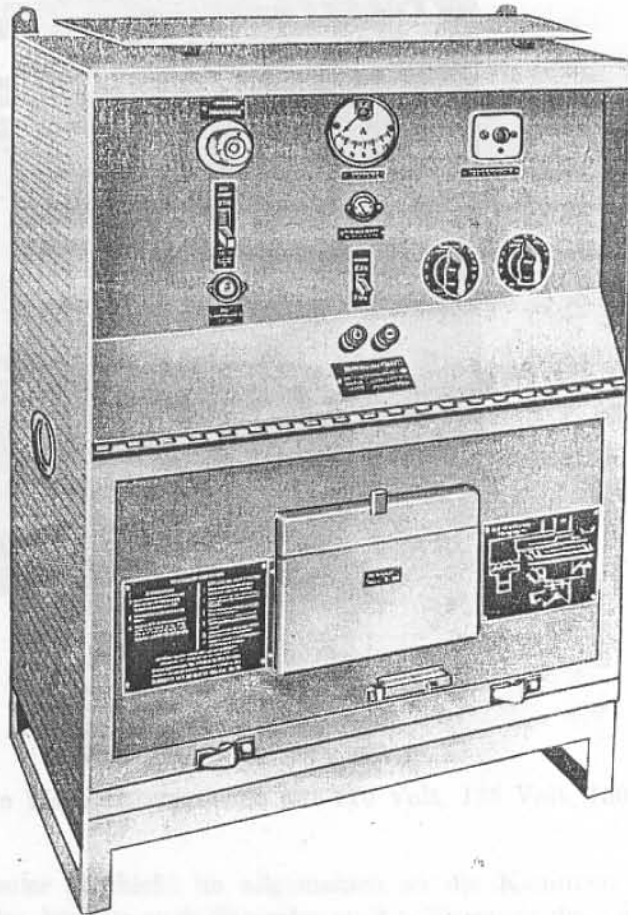


Abb. 56
Einfachgleichrichter Cuor 4a

382. Das Anschalten der Sammler geschieht unmittelbar an den beiden Klemmen der Frontplatte des Gleichrichters oder über ein Ladegestell.

383. Der Einfachgleichrichter Cuor 4a gibt folgende Leistung ab:

Spannungen: 6 V bis 118 V.

Ströme: 1 bis höchstens 10 A.

e) Der Mehrfachgleichrichter Cuor 2

384. Der Mehrfachgleichrichter Cuor 2¹⁾ (Abb. 57) findet zum Laden von Sammlern in beweglichen und ortsfesten Ladestellen Verwendung.

385. Der Aufbau entspricht Ziff. 358. Jedoch enthält der Mehrfachgleichrichter die genannte Anordnung dreimal. Der Wahlschalter für die Antriebswechselspannung wird — für alle drei Gleichrichteranordnungen gemeinsam — von der Rückseite des Geräts her mit Hilfe eines Schraubenziehers eingestellt.

Ferner sind an Stelle von Regelwiderständen je zwei Stufenregler mit je 13 Stufen eingebaut, so daß an jedem Gleichrichter die Wahl von 169 verschiedenen Spannungen möglich ist.

¹⁾ Vgl. L.Dv. T 8502/1 „Beschreibung, Bedienungs- und Wartungsvorschrift für den Mehrfachgleichrichter Cuor 2 Fl 68 822“.

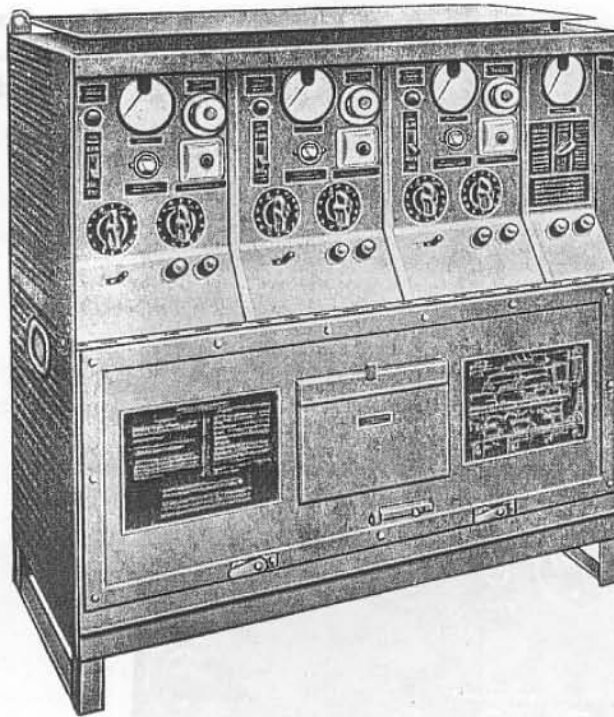


Abb. 57
Mehrfachgleichrichter Cuor 2

386. Als Stromquelle dient eine Wechselstromquelle mit 110 Volt, 125 Volt, 150 Volt, 220 Volt oder 380 Volt bei 50 Hz.

387. Das Anschalten der Sammler geschieht im allgemeinen an die Klemmen der Ladefelder 1 bis 3. In besonderen Fällen können auch Sammler an die Klemmen des Ladefeldes 4 angeschlossen werden. Dazu werden die Ladefelder 1 bis 3 parallel geschaltet und ihr gesamter Ladestrom über das Ladefeld 4 geleitet. Da hierbei jedoch infolge Stromverzweigung sämtliche Ströme voneinander abhängig sind, ist besondere Vorsicht geboten, damit keine Sammler durch falsche Ladeströme beschädigt werden. Deshalb:

Die Verwendung des Ladefeldes 4 am Mehrfachgleichrichter Cuor 2 ist nur Sammlerladewarten mit Sonderausbildung für dieses Gerät gestattet.

388. Der Mehrfachgleichrichter Cuor 2 gibt folgende Leistung ab:

Spannungen: 6 V bis 118 V.

Ströme: bis höchstens 13 A.

Feld 1	0,3 bis 3 A	} zusammen 13 A für Feld 4.
Feld 2	0,5 bis 5 A	
Feld 3	0,5 bis 5 A	

f) Das Netzanschlußgerät NA 4

389. Das Netzanschlußgerät NA 4¹⁾ (Abb. 58) findet seine Verwendung in den meisten Nachrichtenfahrzeugen. Es gestattet den Anschluß der Wagenbeleuchtung und -heizung sowie der Nachrichtengeräte an eine Wechselstromquelle. Außerdem besitzt es einen Gleichstromteil zum Aufladen von Sammlern. Jedoch ist das Gerät infolge zu niedrig bemessener Spannungen nur

¹⁾ Vgl. L.Dv. 702/1, Heft 250 „Das Netzanschlußgerät NA 4“.

bedingt brauchbar. Denn die Ladedauer ist sehr hoch (bis zu 29 Stunden statt 12 Stunden), weil ohne Nachregeln der Ladestromstärke (Ziff. 126b) geladen wird und schon der Anfangsladestrom sehr niedrig ist¹⁾.

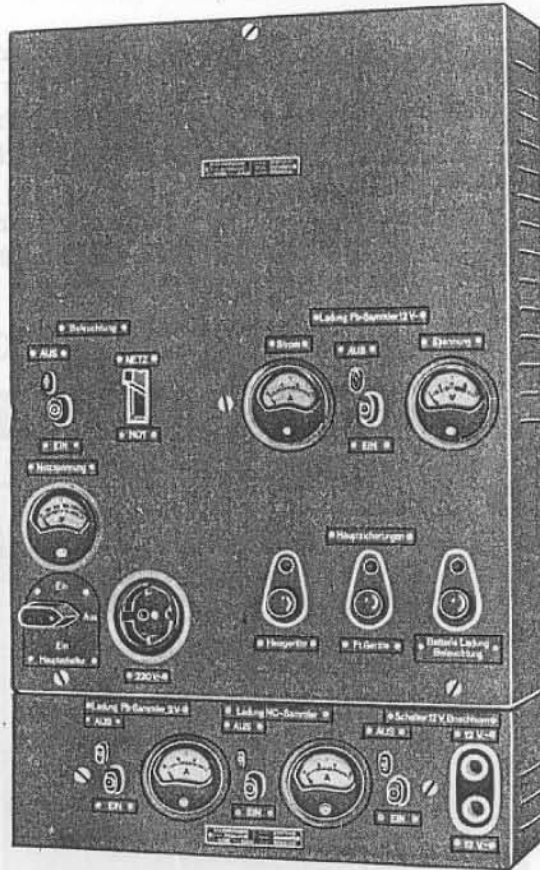


Abb. 58
Netzanschlußgerät NA 4

390. Als Stromquelle ist ein Wechselstrommaschinensatz oder Wechselstromnetz von 220 Volt bei 50 Hz erforderlich.

391. Das Netzanschlußgerät NA 4 gibt folgende Leistung zum Laden von Sammlern ab:

- a) am Anschluß „Ladung Pb-Sammler²⁾ 12 V“: 15 V bis 8,4 A
- b) am Anschluß „Ladung Pb-Sammler 2 V“: 2,5 V bis 3,5 A
- c) am Anschluß „Ladung NC-Sammler“: 5 V bis 3,5 A.

¹⁾ Eine weitere Verminderung der Ladestromstärke kann durch zu hohen Spannungsabfall in den Verbindungsleitungen zwischen Gerät und Sammler eintreten. Liegt der Anfangsladestrom weit unter der roten Marke auf der Skala des Strommessers, so kann für das Laden des 12 Volt-Sammlers durch Abgreifen einer höheren Wechselspannung an der Zweitwicklung des Transformators ein gewisser Ausgleich geschaffen werden. Dazu ist die Verbindung zu den Gleichrichterzellen von Klemme 12 nach Klemme 13, 14 oder 15 zu verlegen. Dabei ist zu beachten, daß die Gleichrichter durch eine höhere Stromstärke, als die rote Marke am Strommesser angibt, zerstört werden.

Für die 2 Volt-Bleisammler und NC-Sammler läßt sich die Stromstärke nur durch Verschieben der Abgreifschellen an den Ladewiderständen W 2 und W 3, die im Zusatzgerät untergebracht sind, nachregeln.

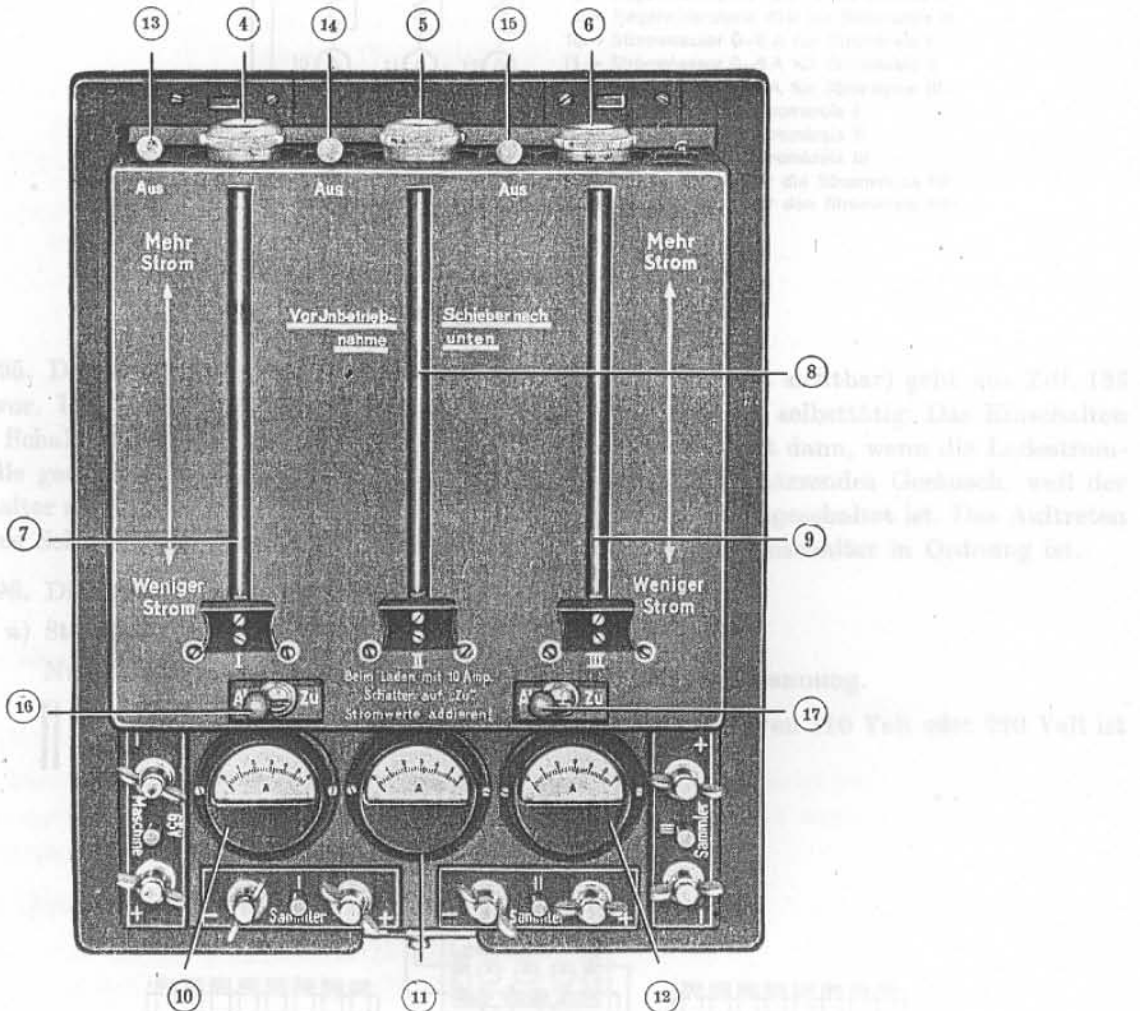
²⁾ Die nur bei diesem Gerät angewandte Bezeichnung „Pb-Sammler“ bedeutet „Bleisammler“, plumbum = Blei (lateinisch).

C. Ladetafeln

392. Verwendung finden die Ladetafeln zur Bildung von Ladestromkreisen. Sie enthalten alle Schaltgeräte, die zur Bildung von Ladestromkreisen erforderlich sind.

393. Anschlußmöglichkeit besteht für die Ladetafel C nur dann, wenn die zur Verfügung stehende Gleichspannung 65 Volt nicht übersteigt. D. h. also, die Ladetafel C ist verwendbar am Lademaschinensatz C, am Lademaschinensatz D und außerdem an jedem Gleichrichter, dessen Gleichspannung 65 Volt nicht überschreitet.

394. Die Ladetafel C¹⁾ ermöglicht den Aufbau von einem zwei oder drei getrennten Ladestromkreisen. Sie enthält (Abb. 59 und 60):



- | | |
|--|---|
| (4) = Sicherung 6A für Stromkreis I | (11) = Strommesser 0—6A für Stromkreis II |
| (5) = Sicherung 6A für Stromkreis II | (12) = Strommesser 0—6A für Stromkreis III |
| (6) = Sicherung 6A für Stromkreis III | (13) = Ausschalter für Stromkreis I |
| (7) = Regelwiderstand 40Ω für Stromkreis I | (14) = Ausschalter für Stromkreis II |
| (8) = Regelwiderstand 40Ω für Stromkreis II | (15) = Ausschalter für Stromkreis III |
| (9) = Regelwiderstand 40Ω für Stromkreis III | (16) = Parallelschalter für die Stromkreise I/II |
| (10) = Strommesser 0—6A für Stromkreis I | (17) = Parallelschalter für den Stromkreis II/III |

Abb. 59

Ladetafel C (Ansicht)

¹⁾ Vgl. D 932 „Die Ladetafeln“.

- a) 3 regelbare Ladewiderstände (7, 8, 9).
- b) 3 Strommesser für Gleichstrom (10, 11, 12)¹⁾.
- c) 3 Schmelzsicherungen (4, 5, 6).
- d) 1 Nullstromschalter (1) (im Hauptstromkreis).
- e) 3 Ausschalter (13, 14, 15) (für die Ladestromkreise).
- f) 2 Parallelschalter (16, 17) (zum Nebeneinanderschalten der Ladewiderstände).

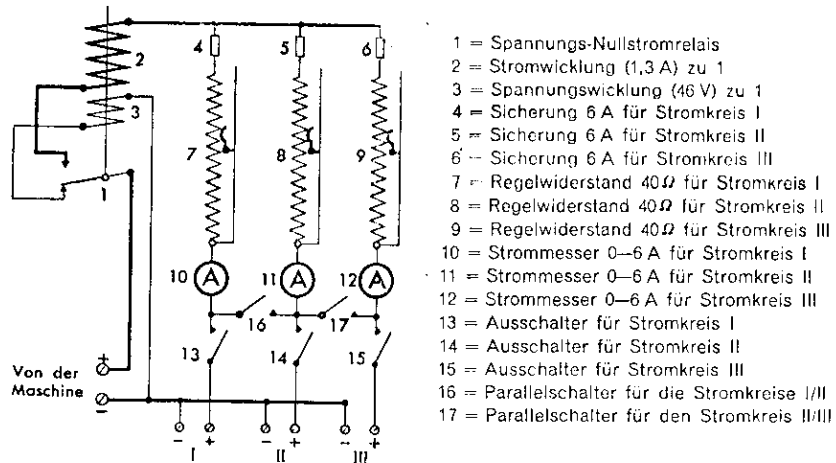


Abb. 60
Ladetafel C (Schaltbild)

395. Die Arbeitsweise des Nullstromschalters (von außen nicht sichtbar) geht aus Ziff. 135 hervor. Um Fehlschaltungen zu vermeiden, arbeitet der Schalter selbsttätig. Das Einschalten des Schalters geschieht durch einen zweiten Elektromagneten erst dann, wenn die Ladestromquelle genügend hohe Spannung liefert. Dabei entsteht ein schnarrendes Geräusch, weil der Schalter so lange immer wieder abfällt, bis ein Ladestromkreis eingeschaltet ist. Das Auftreten dieses Schnarrgeräusches ist ein Zeichen dafür, daß der Nullstromschalter in Ordnung ist.

396. Die Anschlußmöglichkeiten der Ladetafel C sind:

a) Stromquelle:

Nur Gleichstromquellen bis höchstens 65 Volt Betriebsspannung.

Die Verwendung der Ladetafel C an Gleichstromnetzen von 110 Volt oder 220 Volt ist verboten.

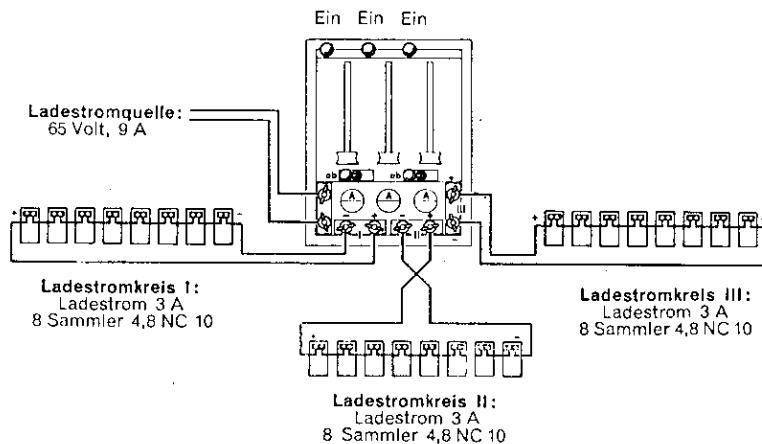


Abb. 61
Ladetafel C mit 3 Stromkreisen

¹⁾ Nach Lösen der beiden Halteschrauben herausnehmbar.

b) Schaltmöglichkeiten:

1. Drei Stromkreise¹⁾, jeder bis zu 3 A belastbar (Abb. 61).

Stromkreis I an die Klemmen I, Schalter 13 in Stellung „Ein“.

Stromkreis II an die Klemmen II, Schalter 14 in Stellung „Ein“.

Stromkreis III an die Klemmen III, Schalter 15 in Stellung „Ein“.

|| Die Schalter 16 und 17 müssen in diesem Fall in Stellung „Ab“ stehen.

2. Ein Stromkreis mit 6 A, ein Stromkreis mit 3 A belastbar²⁾ (Abb. 62).

Stromkreis I (3 A) an die Klemmen I,

Schalter 13 in Stellung „Ein“.

Schalter 16 in Stellung „Ab“.

Stromkreis III (6 A) an die Klemmen III,

Schalter 15 in Stellung „Ein“.

Schalter 17 in Stellung „Zu“.

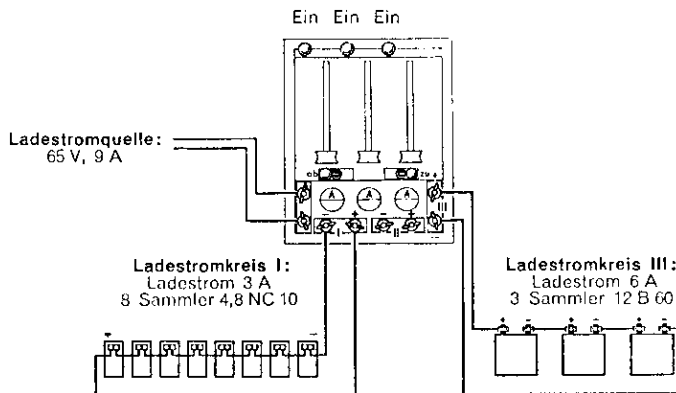


Abb. 62

Ladetafel C mit 2 Stromkreisen

|| Die Klemmen II dürfen nicht beschaltet werden.

|| Schalter 16 muß in Stellung „Ab“ bleiben, da sonst die Sammler des Stromkreises I überlastet werden.

|| Die Ladestromstärke, mit der die Sammler des Stromkreises III belastet werden, ergibt sich durch Zusammenzählen der von den Strommessern 11 und 12 angezeigten Einzelwerte.

3. Ein Stromkreis mit 9 A (Abb. 63).

Stromkreis an die Klemmen I, II oder III.

Sämtliche Schalter in Stellung „Ein“ bzw. „Zu“.

|| Die Ladestromstärke ergibt sich durch Zusammenzählen der von den drei Strommessern angezeigten Einzelwerte.

¹⁾ Der Betrieb ist auch in folgender Schaltung durchführbar:

Stromkreis I (6 A) an die Klemmen I, Schalter 13 und 14 in Stellung „Ein“, Schalter 16 in Stellung „Zu“.

Stromkreis III (3 A) an die Klemmen III, Schalter 15 in Stellung „Ein“, Schalter 17 in Stellung „Ab“.

Alle übrigen Maßnahmen sinngemäß.

²⁾ Der Betrieb ist auch mit nur einem oder zwei Ladestromkreisen bis 3 A möglich.

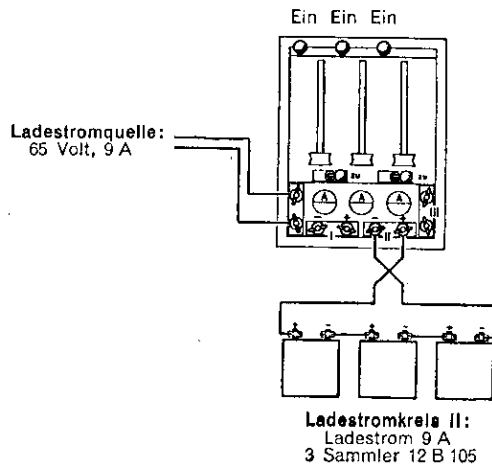


Abb. 63

Ladetafel C mit 1 Stromkreis

397. Die Handhabung der Ladetafel C geschieht folgendermaßen:

a) Fertigmachen:

Ladetafel C aufhängen oder aufstellen¹⁾.

Ladeschalter (13, 14, 15) in Stellung „Aus“.

Gruppenschalter (16, 17) in Stellung „Ab“.

Widerstand bis zum Anschlag „weniger Strom“.

Sammler vorbereiten und Ladestromkreise bilden.

Ladetafel an Stromquelle mit 65 Volt Gleichspannung anschließen und einschalten.

Der Nullstromschalter schnarrt laut, solange kein Ladestrom fließt. Fehlt das Schnarren oder zeigt es Unregelmäßigkeit, so ist die Ladetafel zur Instandsetzung abzugeben, da schlecht arbeitende Nullstromschalter das Umpolen der Stromquelle verursachen können. Bei Betrieb mit Ladegleichrichtern kann jedoch die Ladetafel C im Notfall weiter in Betrieb bleiben.

b) Laden:

Ladestromkreise einschalten.

Schlägt ein Strommesser des angeschalteten Ladestromkreises nach der falschen Seite aus, so ist sofort abzuschalten und die Polarität der Stromquelle nach Ziff. 119 zu überprüfen²⁾.

Stromstärke einregeln.

c) Ladevorgang beenden:

Vor dem Abschalten sind die Widerstände in Ausgangsstellung „Weniger Strom“ zu bringen, da sonst die Schaltkontakte durch den starken Abreißfunken verbrennen.

398. Die Wartung der Ladetafel C erfordert:

Ladetafel C vor Nässe und Schmutz schützen; nicht werfen und stoßen.

Bei Nichtbenutzung Schutzhaube aufsetzen.

Verschluß für die Schutzhaube im Unterteil des Grundrahmens mit dünnflüssigem Öl gangbar halten.

Gleitstangen der Regelwiderstände mit Vaseline leicht eingefettet halten.

¹⁾ Das Hinlegen der Ladetafel C im Betrieb ist verboten.

²⁾ Bei umgepolter Lademaschine ist nach Ziff. 350 bzw. 354 die richtige Polarität wiederherzustellen.

D. Ladestelle

399. Die Ladestelle finden ihre Verwendung zum Laden von Sammlern vor allem in den Sammlerladestellen der Fliegerhorste und in fahrbaren Sammlerladestellen. Sie ermöglichen das gleichzeitige Laden gleichartiger Sammler, ohne erst umständliche Kabelverbindungen zwischen den einzelnen Sammlern herstellen zu müssen. Eingeführt sind:

1. das Ladegestell für 12 Unterteile¹⁾ der Einheitspanzerhandlampe,
2. das Ladegestell für 24 Unterteile¹⁾ der Einheitspanzerhandlampe,
3. das Ladegestell für 36 Unterteile¹⁾ der Einheitspanzerhandlampe,
4. das Ladegestell für 44 Nickelsammler für die Hand- und Kopflampe,
5. das Ladegestell für 15 Flugzeugbleisammler verschiedener Größe.

1. Das Ladegestell für 12 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe

400. Das Ladegestell für 12 Unterteile wird in ortsfesten Sammlerladestellen der Fliegerhorste eingesetzt. Es ermöglicht das gleichzeitige Laden von 12 Nickelsammlern für die Einheitspanzerhandlampe. Es besteht aus (Abb. 64):

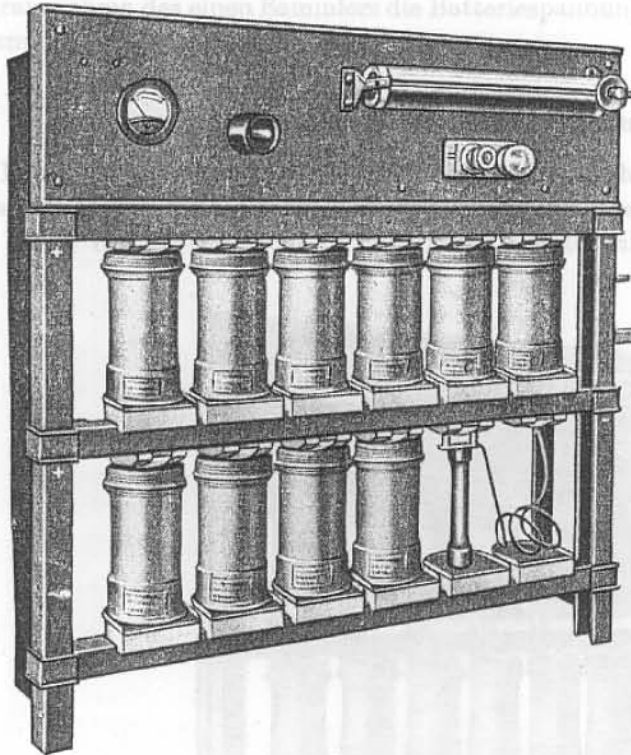


Abb. 64

Ladegestell für 12 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe mit Nickelsammler

- a) Dem eigentlichen Ladegestell mit den Ladeplätzen für 12 Sammler und einer Kontaktbrücke an einer beweglichen Leitung,
- b) der Schalttafel mit einem Ladeschalter, einem Strommesser, einem Regelwiderstand, einer Schmelzsicherung und einer Glühlampe als Stromanzeiger.

401. Als Stromquelle für das zwölfteilige Ladegestell ist eine Gleichstromquelle von etwa 60 Volt, 5 Ampere Leistung erforderlich²⁾.

¹⁾ Der Unterteil der Lampe stellt den eigentlichen Sammler dar (Ziff. 338).

²⁾ In jedem Unterteil sind 2 NC-Zellen eingebaut, von denen jede am Ende des Ladevorgangs eine Spannung bis zu 1,85 Volt ansteigt. Demnach wird eine höchste Batteriespannung von etwa $24 \times 2 \text{ V} = 48 \text{ V}$ erreicht (Ziff. 277).

402. Die Handhabung des Ladegestells für 12 Unterteile ist folgende:

Hauptschalter auf „Aus“, Regelwiderstand in Stellung „Weniger Strom“.

Lampenunterteile zuerst in die obere Kontaktreihe und nach deren Ausfüllung in die folgende Reihe einschieben. Dabei darauf achten, daß der Pluspol des Sammlers sich stets auf der linken, der Minuspol auf der rechten Seite befindet¹⁾. Es ist also stets der Minuspol des ersten Sammlers mit dem Pluspol des nächsten zu verbinden.

Sind weniger als 12 Sammler zu laden, so ist die bewegliche Kontaktbrücke unmittelbar hinter dem letzten Sammler einzuschieben.

Ladestromquelle und Hauptschalter des Ladegestells einschalten. Mit dem veränderlichen Widerstand die vorgeschriebene Ladestromstärke einregeln.

Ist ein Unterteil früher als die anderen aufgeladen, so ist er nach dem Abschalten des Ladestroms aus dem Ladegestell herauszunehmen und durch den letzten im Ladegestell stehenden Unterteil zu ersetzen. An dessen Stelle ist die bewegliche Kontaktbrücke einzuschieben. Beim Weiterladen der übrigen Sammler ist der Ladestrom erneut einzuregulieren, da durch Herausnahme des einen Sammlers die Batteriespannung kleiner und die wirksame Differenzspannung größer geworden ist.

2. Das Ladegestell für 24 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe

403. Das Ladegestell für 24 Unterteile (Abb. 65) wird ebenfalls in ortsfesten Ladestellen der Fliegerhorste eingesetzt. Es unterscheidet sich vom Ladegestell für 12 Unterteile nur dadurch, daß an Stelle von 12 Unterteilen gleichzeitig 24 Unterteile geladen werden können.

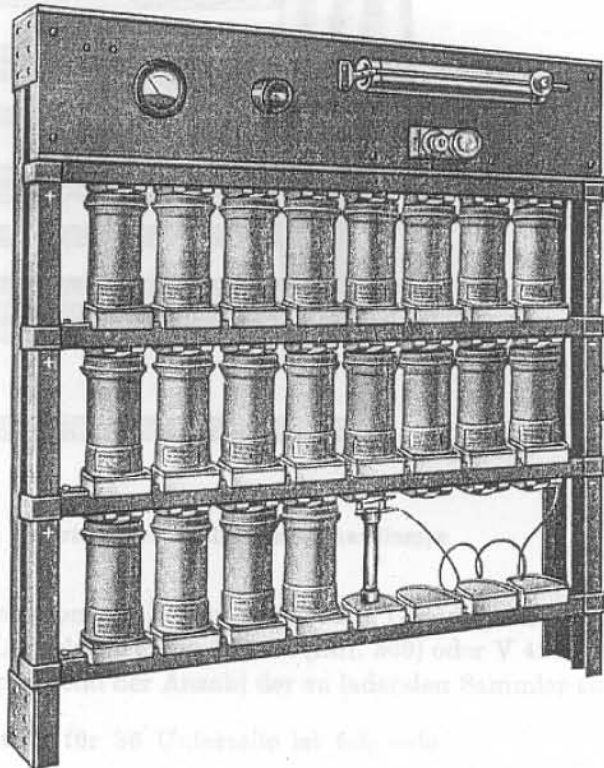


Abb. 65

Ladegestell für 24 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe mit Nickelsammler

¹⁾ Maßgebend für die Polarität ist stets das neben dem federnden Kontakt befindliche Zeichen „+“ oder „-“.

404. Als Stromquelle ist eine Gleichstromquelle von etwa 110 Volt, 5 Ampere Leistung erforderlich¹⁾.

405. Die Handhabung des Ladegestells für 24 Unterteile ist die gleiche, wie die unter Ziff. 402.

3. Das Ladegestell für 36 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe

406. Das Ladegestell für 36 NC-Sammler wird in fahrbaren Sammlerladestellen, z. B. im Sonderanhänger 475 eingesetzt. Es ermöglicht das gleichzeitige Laden von 36 Nickelsammlern für die Einheitspanzerhandlampe. Es besteht aus (Abb. 66):

- a) dem eigentlichen Ladegestell mit den Ladeplätzen für 36 Sammler, einer beweglichen Leitung mit Kontaktbrücke, einer Tropfwanne und einem Gummivorhang,
- b) der Schalttafel mit dem Wahlschalter zur Wahl eines gerade unbelasteten Gleichrichters, 2 Ladeschaltern für je eine Gruppe von 18 Unterteilen, 2 Strommessern (Meßbereich 0 bis 6 Ampere), 2 Regelwiderständen und 2 Überstromselbstschaltern (6 Ampere).

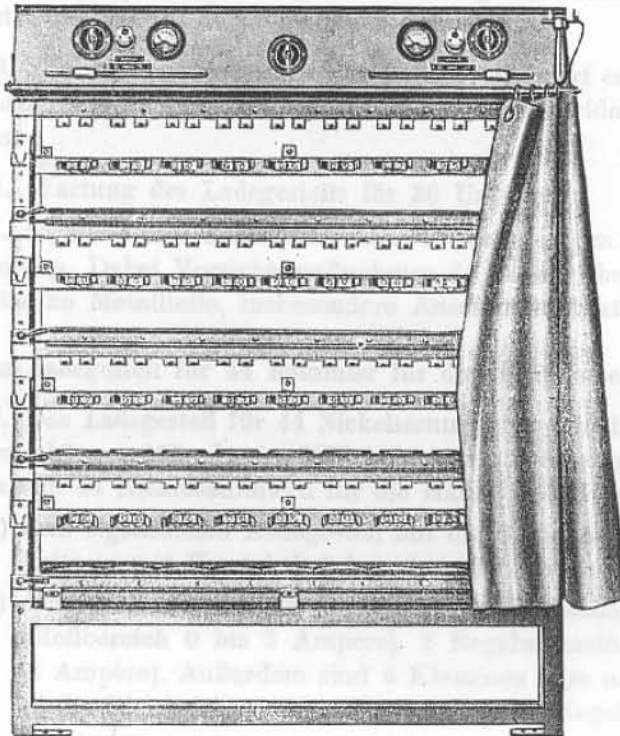


Abb. 66

Ladegestell für 36 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe

407. Als Stromquelle ist eine Gleichstromquelle von 110 V/10 A Leistung erforderlich. Im Sonderanhänger 475 stehen dafür die Ladegleichrichter V 4332 (Ziff. 369) oder V 4242 (Ziff. 374) zur Verfügung. Die Spannung ist entsprechend der Anzahl der zu ladenden Sammler zu wählen.

408. Die Handhabung des Ladegestells für 36 Unterteile ist folgende:

Schalter auf „Aus“. Regelwiderstände in Stellung „Weniger Strom“.

Die isolierten Halteschienen nach Lösen der Knebelmuttern nach unten schieben.

¹⁾ Die Spannung von 65 Volt (Ziff. 401) ist hier nicht ausreichend, da die Batteriespannung des vollbesetzten Ladegestells für 24 Unterteile gegen Ende der Ladung $48 \text{ Zellen} \times 2 \text{ V} = 96 \text{ V}$ beträgt.

Sammler, von links beginnend, zuerst in die obere, dann in die folgenden Reihen einschieben. Dabei beachten, daß die federnden Kontakte der Sammler gut an den Kontaktstücken des Ladegestells anliegen.

Ist der Ladestromkreis I (erste und zweite Reihe von oben) nicht voll besetzt, so ist hinter dem letzten Sammler die Kontaktbrücke einzusetzen, die an der beweglichen Leitung befestigt ist.

Bei Ladestromkreis II (dritte und vierte Reihe von oben) ist in derselben Weise zu verfahren. Der Ladestromkreis II ist jedoch erst dann zu besetzen, wenn die erste und zweite Reihe von oben voll ausgefüllt sind. Vor Beginn des Ladens sind die Sammler durch Vorlegen der Halteschienen vor dem Herausfallen zu schützen.

409. Inbetriebsetzen des Ladegestells für 36 Unterteile:

Mit Gleichrichterwahlschalter einen freien Gleichrichter wählen.

Den Gleichrichter auf genügend hohe Ladespannung einstellen und in Betrieb setzen.

Den Gruppenschalter für den betreffenden Ladestromkreis in Stellung „Ein“.

Mit Regelwiderständen unter Beachtung der Strommesser Ladeströme der einzelnen Ladestromkreise auf zulässige Höhe einregeln.

410. Das Außerbetriebsetzen des Ladegestells darf erst erfolgen, wenn die Gruppenschalter am Ladegestell ausgeschaltet sind und die Regelwiderstände in Stellung „Weniger Strom“ stehen.

411. Wartung des Ladegestells für 36 Unterteile:

Ladegestell und Schalttafel nach Bedarf reinigen. Verschüttete Lauge mit Lappen entfernen. Dabei Vorsichtsmaßnahmen (Anlage 2) beachten.

Blanke Metallteile, insbesondere Anschlußkontakte mit Vaseline leicht einfetten.

4. Das Ladegestell für 44 Sammler für die Kopflampe „EKO“ und die Handlampe „EIGL“

412. Das Ladegestell für 44 Nickelsammler wird in fahrbaren Sammlerladestellen, z. B. im Sonderanhänger 475 oder im EW-Anhänger 350/80 eingesetzt. Es ermöglicht das gleichzeitige Laden von 44 Nickelsammlern für die Hand- und Kopflampe. Es besteht aus:

- a) dem eigentlichen Ladegestell mit den Ladeplätzen für 44 Sammler, einer beweglichen Leitung mit Kontaktbrücke, einer Tropfwanne und einem Gummivorhang,
- b) der Schalttafel mit dem Gleichrichter-Wahlschalter, 2 Ladeschaltern, 2 Strommessern (Meßbereich 0 bis 3 Ampere), 2 Regelwiderständen und 2 Überstromselbstschaltern (4 Ampere). Außerdem sind 6 Klemmen zum unmittelbaren Anschluß von Sammlern an die Gleichrichter ohne Verwendung der Regel- und Meßeinrichtung des Ladegestells vorhanden.

413. Als Stromquelle ist eine Gleichstromquelle von 110 Volt mit einer Belastbarkeit bis etwa 5 Ampere erforderlich.

414. Die Handhabung und Wartung des Ladegestells ist die gleiche wie die des Ladegestells für 36 Unterteile der Einheitspanzerhandlampe. Zu beachten ist nur, daß der Ladestrom entsprechend geringer einzustellen ist.

5. Das Ladegestell für Flugzeugsammler

415. Das Ladegestell für Flugzeugsammler findet seine Verwendung in fahrbaren Sammlerladestellen¹⁾. Mit seiner Hilfe können bis zu 15 Flugzeugsammler sämtlicher Baumuster gleichzeitig geladen werden.

¹⁾ Gilt nur für Sonderanhänger 475. Der große E-Wagenanhänger 350/80 hat ein ähnliches Ladegestell für 12 Flugzeugsammler.

416. Der Aufbau des Ladegestells ist folgender (Abb. 67):

Das eigentliche Ladegestell ist in fünf Ladestromkreise unterteilt. Zu jedem Stromkreis gehören drei untereinanderliegende Fächer zur Aufnahme der Sammler, ferner ein Gruppenschalter, Strommesser, Regelwiderstand und Sicherung. Diese Einzelteile sind über den zugehörigen drei Ladefächern angeordnet.

Auf der Schalttafel ist außerdem links oben ein Gleichrichterwahlschalter angebracht, mit dem man je nach Bedarf einen geeigneten Gleichrichter auf das Ladegestell schalten kann.

Rechts oben auf der Schalttafel befindet sich ein Umschalter, mit dessen Hilfe die Ladestromkreise 1 und 2 sowie 3 und 4 hintereinandergeschaltet werden können.

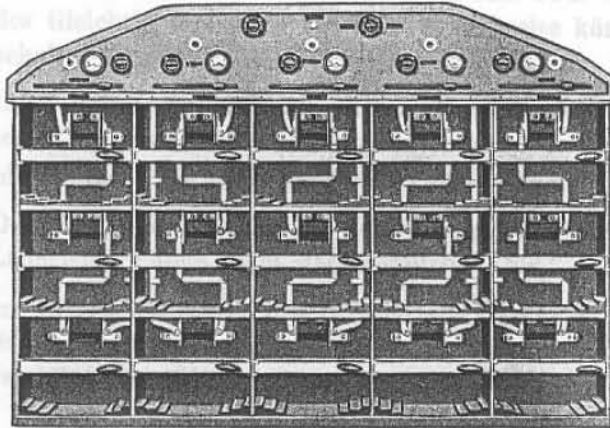


Abb. 67
Ladegestell für Flugzeugsammler

417. Als Stromquelle dient ein Gleichrichter mit einer Leistung von 110 Volt und 10 Ampere (z. B. V 4332 [Ziff. 369] bzw. 4242 [Ziff. 374]).

418. Vor Inbetriebsetzung Gruppenschalter und Gleichrichterwahlschalter in Stellung „Aus“. Die Regelwiderstände in Stellung „Weniger Strom“.

Vor dem Einsetzen in die Fächer sind unter die Anschlußklemmen der Flugzeugsammler besondere federnde Kontakte zu klemmen, die sich im Zubehörkasten befinden. Schutzdeckel auf die Sammler wieder aufsetzen, damit beim Laden herauspritzende Säure abgefangen wird.

Möglichst nur Sammler mit gleicher Nennentladefähigkeit in denselben Stromkreis, oder wenn mehrere desselben Baumusters vorhanden sind, in benachbarte Stromkreise schalten (also in Stromkreis I und II oder III und IV).

Drei untereinanderliegende Ladefächer gehören zu demselben Stromkreis.

Türverschlüsse der Ladepätze öffnen und Sammler mit den Ladeklemmen nach dem Ladegestell zeigend, so bis an die Widerlager der hölzernen Führungsstücke einschieben, daß die Ladeklemmen guten Kontakt mit den Kontaktmessern des Ladegestells geben¹⁾.

Leere Ladepätze eines Ladekreises sind durch Kurzschlußbügel zu überbrücken. Türen schließen und sicher verriegeln.

Gleichrichterwahlschalter einschalten, und zwar:

- a) wenn der Gesamtstromverbrauch aller Ladekreise unter 4,5 Ampere liegt, in Stellung „I“,
- b) wenn der Gesamtstromverbrauch aller Ladekreise über 4,5 Ampere liegt, in Stellung „II“ oder „III“.

¹⁾ Bei den Baumustern 12 B 75 (6 Fl 2) ist der Tiefenunterschied durch die Holzklötze auszugleichen.

Bleibt die zusammengezählte Batteriespannung im Stromkreis I und II unter der Ladespannung, so können beide Stromkreise hintereinandergeschaltet werden, wenn die höchstzulässige Ladestromstärke für sämtliche Sammler beider Stromkreise gleich groß ist.

Ebenso können die Stromkreise III und IV zusammengeschaltet werden.

In diesem Fall ist der Umschalter auf der Schalttafel (oben rechts) in die Stellung Stromkreis 1 und 2, 3 und 4 hintereinander, 5 getrennt zu bringen.

Ist in jedem Ladestromkreis eine andere Stromstärke erforderlich oder wird die Batteriespannung beim Hintereinanderschalten zu hoch, so ist der Umschalter in Stellung „Stromkreis 1, 2, 3, 4 und 5 getrennt“ zu bringen.

|| Sind Sammler der Baumuster 24 B 7,5 oder 24 B 20 zu laden, so reicht die Spannung des Gleichrichters nicht aus. Die Stromkreise können also nicht hintereinandergeschaltet werden.

Gleichrichter und die Ladeschalter aller besetzten Ladestromkreise — auch der hintereinandergeschalteten! — einschalten.

Mit Regelwiderstand die höchstzulässige Ladestromstärke für jeden Stromkreis einregeln¹⁾.

|| Der Gesamtstromverbrauch des Ladegestells darf die zulässige Höchstbelastung des Ladegleichrichters nicht überschreiten.

419. Beim Außerbetriebsetzen des Ladegestells sind zuerst die Regelwiderstände in Stellung „Weniger Strom“ zurückzuschieben. Dann erst sind die Ladeschalter und der Umschalter für Parallel- bzw. Hintereinanderschaltung der Ladekreise sowie der Gleichrichterwahlschalter auszuschaftern.

420. Die Wartung des Ladegestells beschränkt sich im allgemeinen auf das Sauberhalten von abgelagertem Staub. Verschüttete Säure ist aus den Ladefächern mit einem sauberen Lappen zu entfernen und die betreffende Stelle mit Sodalösung²⁾ nachzuwaschen und anschließend gut trocken zu reiben. Blanke Metallteile, besonders Schaltmesser und Ladeklemmen, sind mit Vaseline leicht einzufetten.

E. Anleitung zum Laden von Sammlern mit behelfsmäßigen Mitteln

421. || Die Vorschriften des Vereins Deutscher Elektrotechniker (VDE) sind zu beachten. Andernfalls besteht Lebensgefahr!

1. Laden an einer Gleichstromquelle höherer Spannung

422. Steht kein Ladegerät, wohl aber ein Gleichstromnetz oder eine Gleichstrommaschine höherer Spannung, z. B. 110 Volt oder 220 Volt, zur Verfügung, so läßt sich das Laden von Sammlern auch behelfsmäßig durchführen. Dabei ist in erster Linie darauf zu achten, daß ein genügend großer Widerstand in den Ladekreis geschaltet wird, weil die Netzspannung im allgemeinen wesentlich höher liegt als die Batteriespannung.

|| Die Verwendung von Glühlampen oder Geräten, die für eine niedrigere Spannung vorgesehen sind, an einer Stromquelle höherer Spannung, führt zur Zerstörung dieser Geräte³⁾.

¹⁾ Da Polklemmen und Einfüllöffnungen der Sammler bei diesem Ladegestell nur schwer zugänglich sind, ist das Ende des Ladevorgangs nur durch Dichtemessung nach Herausnehmen des Sammlers feststellbar.

²⁾ Eine Hand voll Soda auf einen Eimer Wasser.

³⁾ Nur bei geeigneter Hintereinanderschaltung möglich. Zu beachten ist, daß die Ladetafel C nur an eine Spannung von 65 Volt angeschlossen werden darf, da sonst die Spannungsspule des Nullstromschalters durchbrennt (Ziff. 393).

423. Das Beschaffen der erforderlichen hohen Widerstände bereitet in den meisten Fällen keine Schwierigkeiten, da an Stelle von regelbaren Widerständen irgendwelche für die betreffende Netzspannung vorgesehene Stromverbraucher, z. B. Glühlampen, Heiz- oder Kochgeräte verwendet werden können, die sich an den Anschlußstellen vorfinden (Abb. 68). Ein Beispiel für die Schaltung einer behelfsmäßigen Ladeeinrichtung zeigt Anlage 1¹⁾.

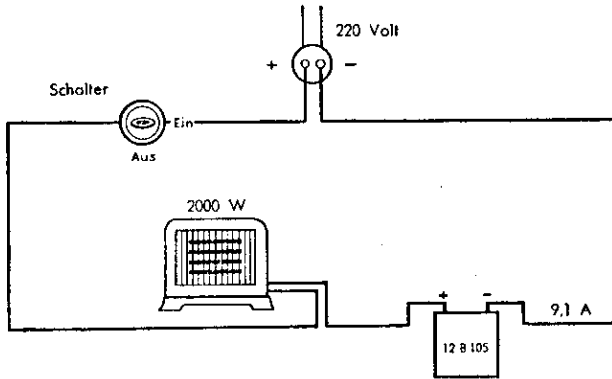


Abb. 68

Behelfsmäßiges Laden eines Sammlers

424. Das Einschalten eines Strommessers ist bei der Verwendung von behelfsmäßigen Widerständen unnötig, da fast an allen Stromverbrauchern ihre Wattzahl angegeben ist. Aus ihr läßt sich der in der Leitung fließende Strom folgendermaßen leicht errechnen (Ziff. 426):

$$\text{Watt geteilt durch Netzspannung} = \text{Stromstärke in Ampere.}$$

425. Beispiel:

Der Verbrauch eines Bügeleisens ist bei 220 Volt Netzspannung mit 450 Watt angegeben.

Daraus ergibt sich als Stromstärke:

$$450 \text{ W} : 220 \text{ V} = 2,04 \text{ A.}$$

426. Zahlentafel:

Stromverbrauch in Watt	Stromstärke in Ampere	
	bei 220 V	bei 110 V
25	0,11	0,23
40	0,18	0,36
60	0,27	0,55
75	0,34	0,68
100	0,45	0,91
150	0,68	1,36
200	0,91	1,82
300	1,36	2,73
500	2,27	4,55
750	3,41	6,81
1000	4,55	9,10
1500	6,82	13,64
2000	9,10	18,18

¹⁾ Als regelbarer Widerstand und Strommesser kann gegebenenfalls ein vorhandenes Entladegerät zusätzlich in diesen Stromkreis geschaltet werden.

427. Soll mit einer höheren Stromstärke geladen werden, als ein einzelner Stromverbraucher als Ladewiderstand hindurchläßt, so ist eine derartige Zahl von kleinen Stromverbrauchern, z. B. Glühlampen, nebeneinanderschalten, bis die erforderliche Stromstärke nach der Rechnung:

Stromstärke I + Stromstärke II + Stromstärke III + usw. = Gesamtstromstärke erreicht wird (Abb. 69).

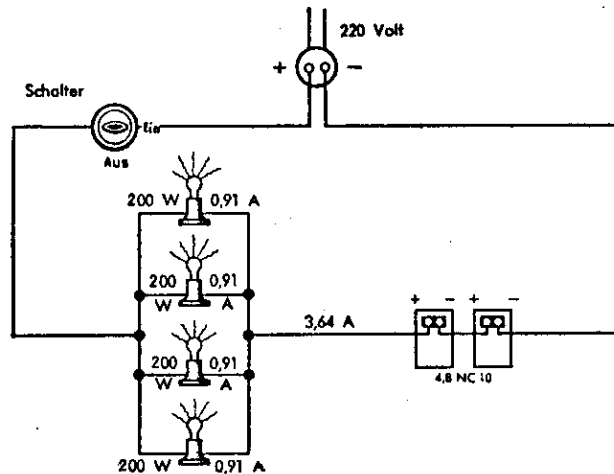


Abb. 69

Laden von Sammlern mit nebeneinandergeschalteten Glühlampen als behelfsmäßigem Ladewiderstand

428. Die wirkliche Stromstärke in einem derartigen Ladekreis liegt etwas tiefer als nach Ziff. 426 errechnet wurde, da nur die Differenzspannung wirksam wird. Dementsprechend sinkt die Stromstärke bei fortschreitendem Ladevorgang ab (Ziff. 126b).

429. a) Vor dem Aufbau eines behelfsmäßigen Ladestromkreises ist die Ladestromquelle zu prüfen auf:
1. Die Stromart (Laden nur an einer Gleichstromquelle möglich)
 2. Die Spannung¹⁾
 3. Die Erdung des Netzes²⁾
 4. Die Polarität der beiden Leitungsdrähte (Ziff. 119).
- b) Beim Aufbau eines behelfsmäßigen Ladestromkreises ist der geerdete Pol der Stromquelle unmittelbar an den gleichnamigen Pol des zu ladenden Sammlers anzuschließen. Widerstand und Schalter sind in den anderen Zweig der Leitung zu schalten.
- c) Arbeiten am behelfsmäßigen Ladestromkreis sind nur dann auszuführen, wenn die Ladestromquelle zuverlässig durch Herausdrehen der Sicherung abgeschaltet ist. **Vorsicht! Lebensgefahr!**

¹⁾ Die Spannung eines Gleichstromnetzes läßt sich mit Sicherheit nur an einem Zähler dieses Netzes feststellen; vor allem sind die Spannungsangaben auf Schaltern und Steckdosen als irreführend unbeachtet zu lassen.

²⁾ Die Erdung eines Netzes wird mit Hilfe einer der Netzspannung entsprechenden Glühlampe festgestellt. Dazu wird die Glühlampe einscitig an Erde gelegt (z. B. Wasserleitung); mit dem anderen Leitungsende werden nacheinander die Pole der Ladestromquelle geprüft. Leuchtet die Lampe an einem der beiden Pole auf, so ist dieser Pol nicht geerdet.

2. Laden aus größeren Sammlern¹⁾

430. Steht zum Laden kleinerer Sammler (z. B. 2 B 38 oder 4,8 NC 10) keine Ladestromquelle zur Verfügung oder müßte ein Sammler kleineren Speichervermögens in Reihe mit solchen höherer Speicherfähigkeit geschaltet und dadurch die Ladestromstärke herabgesetzt werden, d. h. also, würde für die größeren Sammler die Einsatzbereitschaft erst verspätet gewährleistet sein, so kann notfalls ein größerer Sammler (z. B. 12 B 105) als Ladestromquelle für die kleinen Sammler dienen. Dazu ist zuerst der Ladezustand des großen Sammlers zu prüfen und festzustellen, wieviel Amperestunden in dem großen Sammler zur Verfügung stehen. Denn erst daraus ergibt sich, wie viele kleinere Sammler mit dieser Amperestundenzahl wieder betriebsbereit gemacht werden können. Ist z. B. der als Stromquelle dienende Sammler 12 B 105 nur noch „ $\frac{1}{2}$ geladen“, so dürfen ihm nur noch etwa 50 Amperestunden entnommen werden, da seine Spannung sonst unter 1,8 Volt je Zelle fällt und er Schaden nimmt.

Das Laden aus größeren Sammlern gestaltet sich um so günstiger, je mehr kleinere Sammler gleichzeitig zu laden sind. Die höchstzulässige Zellenanzahl, die zum Laden angeschlossen werden kann, ist:

bei Bleisammlern:

Ladespannung geteilt durch 3 Volt,

bei Nickelsammlern:

Ladespannung geteilt durch 2 Volt.

Der erforderliche Ladewiderstand ist nach Ziff. 130/131 zu errechnen (steht das unter Ziffer 434 beschriebene Entladegerät zur Verfügung, so kann dieses zum Regeln der Stromstärke verwendet werden).

Beispiel:

Aus einem Sammler 12 B 105 können geladen werden:

4 Sammler 2 B 38 in Reihenschaltung mit 4 Ampere

oder:

1 Sammler 4,8 NC 10 mit 3,5 Ampere²⁾.

|| Der als Ladestromquelle verwendete Sammler ist nach dem Entladen sofort, spätestens nach 24 Stunden, wieder aufzuladen.

3. Berechnen behelfsmäßiger Widerstände

431. Bei Schiebewiderständen, auf denen die Ohmzahl nicht angegeben ist, oder bei behelfsmäßigen Widerständen (z. B. Eisendraht von einem Zaun usw.) wird die Größe des Widerstands folgendermaßen festgestellt:

Ein Strommesser und der zu bestimmende Widerstand werden hintereinandergeschaltet und einseitig an einen Pol einer Bleisammlerbatterie³⁾ gelegt (Abb. 70).

|| Bei blankem Draht ist sicherzustellen, daß sich die einzelnen Windungen nicht berühren können. (Kurzschlußgefahr!)

Das andere Ende der Schaltung wird mit dem anderen Pol derjenigen Sammlerzelle in Kontakt gebracht, an die die Schaltung angeschlossen ist. Ist der Ausschlag des Strommessers

¹⁾ Dieses Verfahren ist anwendbar, wenn in Feindnähe ein Lademaschinensatz wegen des Motorgeräusches nicht in Betrieb gesetzt werden darf.

²⁾ Ist das Anschließen mehrerer Stromkreise (Ziffer 134) nicht durchführbar, so können im Notfall 3 Nickelsammler 4,8 NC 10 nebeneinander geschaltet werden. Die Ladestromstärke ist dann auf 10,5 Ampere zu erhöhen.

³⁾ Nickelsammler sind hierzu ohne Spannungsmesser wegen ungleichmäßiger Spannung nicht verwendbar.

zu gering, so werden nach und nach immer mehr Zellen abgetastet, bis ein für die Rechnung günstiger Ausschlag erreicht wird, z. B. 1, 2, 3, usw. Ampere. Es ist dann folgendermaßen zu rechnen:

Eingeschaltete Zellenzahl $\times 2 \text{ V} = \text{Spannung}$.

Die Spannung geteilt durch die gemessene Stromstärke ergibt den Widerstand in Ohm.

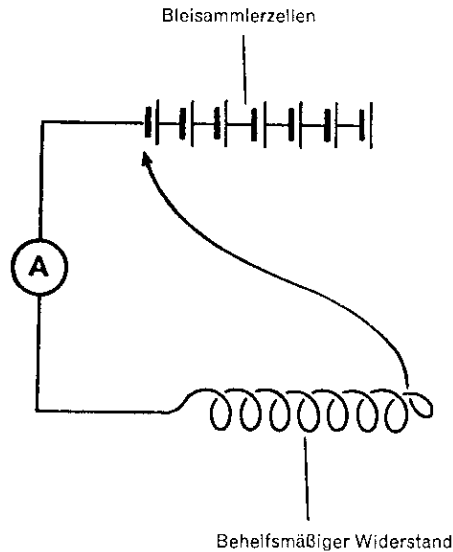


Abb. 70

Bestimmung der Ohmzahl eines behelfsmäßigen Widerstands

432. Wichtig ist noch die **Belastbarkeit des Widerstands**. Wird der verwendete Draht so heiß, daß die Betriebssicherheit gefährdet wird, so ist entweder die Ladestromstärke herabzusetzen oder ein entsprechend längeres Stück eines stärkeren Drahts zu verwenden, dessen Widerstand vorher nach Ziffer 431 zu bestimmen ist.

VI. Entladegeräte für Bleisammler¹⁾

433. Die **Entladegeräte für Bleisammler** werden zur Durchführung der regelmäßigen Entladungen (Ziff. 183) bei der Wartung von nicht eingesetzten Sammlern und zur Entladeprobe von Bleisammlern verwandt. Außerdem kann mit dem unter Ziffer 434 beschriebenen Gerät die Belastungsprobe für Nickelsammler (Ziff. 242) ausgeführt werden.

A. Entladegerät Fl 25456

434. Der **Verwendungsbereich** des Entladegeräts²⁾ mit dem Anforderungszeichen Fl 25456 erstreckt sich auf Sammler mit einer Höchstbelastbarkeit von 10 Ampere bei 12 Volt Höchstspannung.

435. Die **Schaltung des Entladegeräts Fl 25456** entspricht der Abb. 25 (Ziff. 164). Das Gerät ist ausgerüstet mit einem:

- Strommesser (0 bis 12 Ampere)
- Spannungsmesser (0 bis 15 Volt)
- Belastungswiderstand (4Ω regelbar)
- Überstromselbstschalter.

¹⁾ Vgl. L.Dv.T. 8502/4 „Beschreibung, Bedienungs- und Wartungsvorschrift für Entladeeinrichtungen von Bleisammlern“. Ausgabe Juli 1940.

²⁾ Das Aussehen des Entladegeräts entspricht der Abb. 71.

Die Sammler werden an ein Paar Anschlußklemmen zum Entladen angeschlossen. Der Spannungsmesser ist an zwei Buchsen angeschlossen, in die bewegliche Meßleitungen zum Messen der Spannung von einzelnen Zellen gesteckt werden können.

B. Entladegerät FI 25456 mit Zusatzwiderstand FI 56056

436. Der Verwendungsbereich des Entladegeräts mit dem Anforderungszeichen FI 25456 mit Zusatzwiderstand FI 56056¹⁾ erstreckt sich auf Sammler mit einer Höchstbelastbarkeit von 10 Ampere bei 60 Volt Höchstspannung.

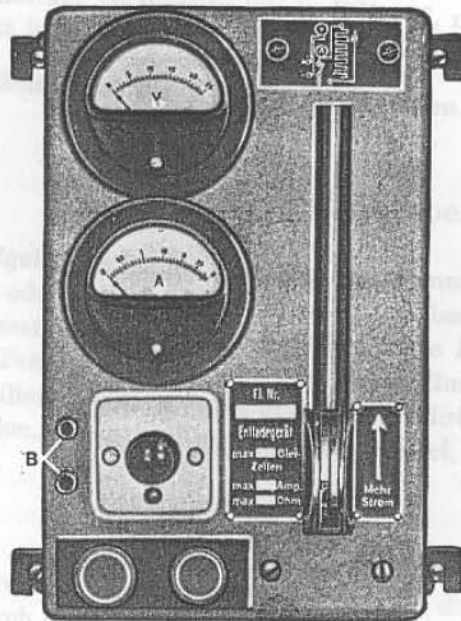
437. Die Schaltung ist dieselbe wie in Ziff. 435, nur ist im Belastungsstromkreis der Zusatzwiderstand mit in Reihe zu schalten. Der Zusatzwiderstand beträgt 20 Ω und ist regelbar.

438. || Zuerst ist der Belastungsstrom mit dem Regelwiderstand des Entladegeräts einzuregulieren; erst wenn dieser nicht ausreicht, ist der Zusatzwiderstand allmählich bis zum Erreichen des vorgeschriebenen Stroms zu verkleinern.

|| Der Spannungsmesser darf nicht an die volle Betriebsspannung der zu entladenden Batterie gelegt werden, da er sonst durchbrennt. Sein Meßbereich erstreckt sich nur bis höchstens 15 Volt.

C. Entladegerät FI 25455

439. Der Verwendungsbereich des Entladegeräts mit dem Anforderungszeichen FI 25455 (Abb. 71) erstreckt sich auf Sammler mit einer Höchstbelastbarkeit von 2,8 Ampere bei 24 Volt Höchstspannung.



B = Buchsen für den Spannungsmesser

Abb. 71

Das Entladegerät FI 25 455

440. Die Schaltung des Entladegeräts FI 25455 ist dieselbe wie des Entladegeräts FI 25456 (Ziff. 435); jedoch besitzt der Strommesser einen Meßbereich bis zu 3 Ampere. Der Belastungswiderstand ist bis 32 Ω regelbar. Der Überstromselbstschalter ist entsprechend bemessen.

¹⁾ Das Aussehen des Zusatzwiderstands entspricht der Abb. 72.

D. Entladegerät Fl 25455 mit Zusatzwiderstand Fl 56055

441. Der Verwendungsbereich des Entladegeräts mit dem Anforderungszeichen Fl 25455 mit Zusatzwiderstand Fl 56055 (Abb. 72) erstreckt sich auf Sammler mit einer Höchstbelastbarkeit von 2,8 Ampere bei 120 Volt Höchstspannung.

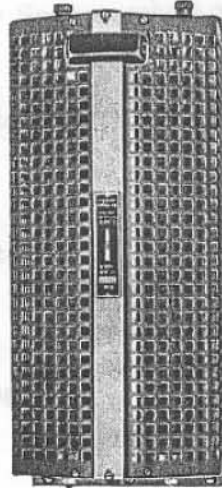


Abb. 72

Der Zusatzwiderstand Fl 56055

442. Die Schaltung ist dieselbe wie in Ziff. 437, nur ist im Belastungsstromkreis der Zusatzwiderstand mit in Reihe zu schalten. Der Zusatzwiderstand ist bis 120 Ω regelbar.

443. Beim Betrieb ist die Ziff. 438 zu beachten.

VII. Verwaltungsbestimmungen¹⁾

444. Die Aufgabe der für die Wartung von Sammlern zuständigen Nachrichtengerätverwaltungen (NGV) oder Kraftfahrgerätverwaltungen besteht in der Hauptsache in der Beaufsichtigung der unterstellten Sammlerladestellen sowie in der Prüfung der Überwachungskarteien für Sammler. Ferner obliegt ihnen die Beschaffung der Verbrauchsmittel (Schwefelsäure, Kalilauge, destilliertes Wasser usw.) in der vorgeschriebenen Beschaffenheit für die Verwendung in den Ladestellen, sowie der Neutralisierungsmittel, die in Anlage 2 „Sicherheitsvorschriften“ aufgeführt sind.

A. Für Bleisammler

445. Das Führen der Überwachungskartei erfolgt durch den zuständigen Gerätverwalter der Einheit bzw. durch die hiermit beauftragte Person. Der Gerätverwalter ist insbesondere dafür verantwortlich, daß die Bleisammler der Ladestelle rechtzeitig zum Nachladen zugeführt werden (Ziff. 98). Es ist unzulässig, der Sammlerladestelle die alleinige Verantwortung dafür zu überlassen, daß die Sammler regelmäßig nachgeladen werden. Vor allem hat der Gerätverwalter sicherzustellen, daß alle Sammler, die infolge Ausfalls der zugehörigen Nachrichtengeräte oder Kraftfahrzeuge durch Instandsetzungsarbeiten längere Zeit (14 Tage) nicht eingesetzt werden, unverzüglich der Sammlerladestelle zugeführt werden.

¹⁾ Die Bestimmungen der Ziffern 444—462 gelten für die Kfz.-Sammler sinngemäß. An Stelle der Überwachungskartei ist die in L.Dv. 488/8 vorgeschriebene „Überwachungsliste für das Prüfen und Laden der Sammler“ zu verwenden.

446. Bei Gerätuntersuchungen, und -prüfungen ist die **Überwachungskartei unaufgefordert vorzulegen.**

447. Die **Überwachungskarte** (Muster s. Anlage 6) hat folgende Angaben zu enthalten:

a) **Einmalige Eintragungen.**

- | | |
|--|----------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none">1. Laufende Nummer des Sammlers¹⁾ (in der Spalte „Kennzeichen“).2. Verwendungszweck des Sammlers (in der Spalte „gehört zu:“).3. Wehrmachtsbezeichnung4. Hersteller5. Baumusterbezeichnung (Type) des Herstellers6. Werknummer7. Baujahr8. Verwaltende Dienststelle9. Angabe der übergebenden Dienststelle mit Zeitangabe10. Lieferungsart (trocken oder gefüllt)11. Zeitpunkt der ersten Ladung12. Abgabe an eine andere Gerätverwaltung mit Zeitangabe13. Angaben über die mitgegebenen Belege14. Zeitpunkt des Unbrauchbarwerdens15. Zeitpunkt der Ersatzanforderung | } in den entsprechenden Spalten. |
|--|----------------------------------|

b) **Regelmäßig wiederkehrende Eintragungen.**

1. Bezeichnung des Monats der letzten Aufladung durch Kartenreiter.
2. Tag der letzten Ladung.
3. Tag der Ausgabe.
4. Name des Abholenden.
5. Angabe über den augenblicklichen Einsatzort.
6. Besondere Vorkommnisse (unter „Bemerkungen“).
7. Angabe über die zuletzt festgestellte Entladefähigkeit.

448. Das **Handhaben der Überwachungskarte** geschieht folgendermaßen:

- a) Geht ein **Sammler vom Herstellerwerk erstmalig** bei einer Dienststelle (Zeugamt usw.) ein, so sind die Erkennungsmerkmale des Sammlers (Ziff. 35 bis 38) in die Überwachungskarte einzutragen.
- b) Geht ein **Sammler in gebrauchtem Zustand** durch Übernahme von einer anderen Dienststelle ein, so sind die neuen Erkennungsmerkmale des Sammlers (Abb. 3) in die mit übergebene Überwachungskarte mit den sonst erforderlichen Angaben einzutragen. Gegebenenfalls ist eine neue Überwachungskarte auszustellen, der die alte mit dem Hinweis auf die neuen Erkennungsmerkmale beizufügen ist.
- c) Jedes **Aufladen des Sammlers** ist mit Tagesangabe einzutragen.
- d) Nach **jedem Aufladen des Sammlers** ist der **Reiter** für die Monatsbezeichnung entsprechend aufzusetzen. Wird ein **Bleisammler** vom Abholer länger als vier Wochen verwendet — erkenntlich durch Zurückbleiben des Reiters gegenüber den Reitern der übrigen Kontrollkarten —, so ist sofort der Verbleib des Sammlers festzustellen.
- e) Die jeweilige **Entladefähigkeit** des Sammlers ist in jedem Bericht der Sammlerladestelle an die Gerätverwaltung mit Zeitangabe anzugeben. Der Gerätverwalter nimmt dementsprechend die Eintragung vor.

¹⁾ Bei Kraftfahrzeugsammlern das WL.-Kennzeichen des Fahrzeugs.

- f) Ist ein **Sammler an eine andere Dienststelle abzugeben**, so ist der Tag der Übergabe und die übernehmende Dienststelle in die Überwachungskarte einzutragen. Die Karte ist sodann zusammen mit den übrigen Unterlagen über den betreffenden Sammler (Ladekarte, Belege über Entladeproben usw.) der übernehmenden Dienststelle zu übergeben.
- g) Wird eine **Starterbatterie** mit dem zugehörigen Kraftfahrzeug übergeben, so ist die Überwachungskarte vervollständigt den Wagenpapieren beizufügen.
- h) Wird ein **Sammler als unbrauchbar ausgeschieden**, so ist die Überwachungskarte einschließlich aller übrigen Begleitpapiere des Sammlers diesem beizufügen, damit der Nachschubdienststelle bzw. der Bauaufsicht der Luftwaffe die technische Auswertung möglich ist.

449. Beim **Neuzugang eines Sammlers** zu einer Gerätverwaltung sind die Erkennungsmerkmale des Sammlers mit Ölfarbe auf dem Sammler aufzubringen. Die bisherigen Merkmale sind, soweit sie nicht mehr zutreffen, zu entfernen.

450. Die **Erkennungsmerkmale** eines Sammlers sind:

- a) Die Bezeichnung der zuständigen Gerätverwaltung.
- b) Laufende Nummer (getrennt für Blei- und Nickelsammler¹⁾).
- c) Baumusterbezeichnung der Wehrmacht (Anlage 6).
- d) Bauwoche und Baujahr.

451. Die **Beschaffung der Schwefelsäure** geschieht in freiem Handel. Sie ist in fertiger Mischung mit der Dichte von 1,285 zu beziehen und vorrätig zu halten (Ziff. 181 und 182). Die Lieferfirma ist besonders auf den Verwendungszweck aufmerksam zu machen. Die Säure muß den Bestimmungen des Fachverbandes der deutschen Akkumulatorenhersteller entsprechen.

|| Die Verwendung von Schwefelsäure mit besonderen Zusätzen, die angeblich die Leistungsfähigkeit der Sammler erhöhen, ist verboten.

|| Nur chemisch reine Schwefelsäure mit der Dichte 1,285 darf beschafft werden.

452. Bei der **Beschaffung von destilliertem Wasser** gelten dieselben Grundsätze. Dabei ist zu beachten, daß einige Hersteller für Bleisammler bei Frostgefahr mit etwas Schwefelsäure angesäuertes Wasser liefern²⁾. Die Abnahme derartigen destillierten Wassers ist abzulehnen.

453. Kommt eine Einheit zum **Einsatz**, so hat der Gerätverwalter die **Mitnahme von destilliertem Wasser** in genügender Menge (größere Korbflasche oder ausreichende Anzahl vernickelter³⁾ Stahlblechkanister) z. B. auf dem Lkw. für Kraftstoff sicherzustellen. Läßt sich destilliertes Wasser nicht rechtzeitig ergänzen, so ist nach Seite 26, Fußnote 1 für behelfsmäßigen Ersatz zu sorgen.

454. Das **Lagern von gefüllten Bleisammlern** ist durch den Gerätverwalter an Hand der Überwachungskarten zu überwachen.

455. Das **Lagern fabrikneuer Bleisammler** ist von der Gerätverwaltung durch Stichproben auf sicheren Verschuß der Einfüllöffnungen zu überwachen¹⁾. Insbesondere ist sicherzustellen, daß die unter den Verschußstöpseln liegenden Pappblättchen zum luftdichten Abschluß des Entgasungskanals nicht entfernt werden.

¹⁾ Bei Kraftfahrzeugsammlern das WL.-Kennzeichen des Fahrzeugs.

²⁾ Die Probe auf Säurefreiheit ist nach Ziff. 323 durchzuführen.

³⁾ Verwendung nicht vernickelter Behälter ist wegen Rostgefahr und damit verbundener Zerstörung der Bleisammler verboten.

456. Der Versand eines Bleisammlers ist durch die Gerätverwaltung gemäß Ziff. 185 bis 187 sicherzustellen. Sammler dürfen nicht als Eilstückgut oder beschleunigtes Eilstückgut aufgegeben werden¹⁾).

457. Wird ein Sammler unbrauchbar, d. h. sinkt seine Speicherkapazität unter den zulässigen Wert, so ist der Sammler nach Durchführung der Absetzung gemäß L.Dv. 488/1 und 5 mit Überwachungskarte, Ladekarte und Niederschriften über die letzte Entladeprobe gegen Belegwechsel dem zuständigen Zeugamt abzugeben¹⁾).

B. Für Nickelsammler

458. Die Überwachungskarte für Nickelsammler ist von dem Gerätverwalter auf den gleichen Formblättern wie die Überwachungskarte für Bleisammler (Anlage 6) sinngemäß zu führen. Jedoch sind regelmäßige Nachladungen für Nickelsammler nicht vorgeschrieben. Diese sind vielmehr nach Bedarf aufzuladen. Dagegen sind auf der Überwachungskarte als „Bemerkungen“ jeder Laugenwechsel und jede Grundüberholung mit Zeitangabe einzutragen.

459. Beim Neueingang eines Nickelsammlers zu einer Gerätverwaltung sind die Erkennungsmerkmale auf dem Sammler mit Ölfarbe aufzubringen. Die bisherigen Merkmale sind, soweit sie nicht mehr zutreffen, zu entfernen.

460. Die Beschaffung der Kalilauge geschieht bei den Herstellern der Nickelsammler, da die notwendige technische Reinheit bei anderweitiger Beschaffung nicht gesichert ist. Sie ist in fertiger Mischung mit der Dichte 1,24 und einer bestimmten Beimischung von Lithiumhydroxyd (4 g auf 1 Liter Lauge) zu beziehen und vorrätig zu halten (Ziff. 319 bis 321).

Ist Lauge mit der Dichte 1,20 (im Sommer) erforderlich, so ist die niedrige Dichte selbst herzustellen oder Lauge dieser Dichte vom Hersteller zu beziehen.

461. Bei der Beschaffung von destilliertem Wasser für Nickelsammler ist auf Säurefreiheit zu achten (Ziff. 323).

462. Der Versand eines Nickelsammlers ist durch die Gerätverwaltung gemäß Ziff. 185 bis 187 sicherzustellen. Sammler dürfen nicht als Eilstückgut oder beschleunigtes Eilstückgut aufgegeben werden²⁾).

¹⁾ Vgl. L.Dv. 488/5, Ziff. 52.

²⁾ Vgl. L.Dv. 488, G.VW.V.L., Teil 5 „Nachrichtengerät“, Ziff. 11 und Anlage C der Eisenbahnverkehrsordnung.

Stichwortverzeichnis

Stichwort	Ziffer	Stichwort	Ziffer
A		Berechnung behelfsmäßiger Widerstände	423 bis 428, 431
Abholen der B-Sammler	90	Beschädigung der Klemmenverbleiung	91
Abholen der NC-Sammler	258	Beschaffenheit von destilliertem Wasser	322
Abgeschmolzene Polbolzen	177	Beschaffenheit von Kalilauge	231, 319, 321
Abweichungen beim Laden	150, 168	Beschaffenheit von Schwefelsäure	181
Absinkender Ladestrom	126 b	Beschaffung von destilliertem Wasser	452, 453, 461
Abtropfgestell für NC-Sammler	303	Beschaffung von Kalilauge	460
Ältere Bleisammler	179	Beschaffung von Schwefelsäure	451
Amperestunden	18, 57	Beschaffung von Verbrauchsmitteln	8, 444
Angezapfte Sammler	150 c, d, 171 g	Beschriftung der Sammlergehäuse	35 bis 40
Anschlußklemmen	91 bis 93	Betriebsstundenzahl	33, 34
Ätzende Flüssigkeiten	90, 186, 259, 303, 305, Anlage 2	Bleipolbolzen, Wiederherstellen der Bleisulfat	177 55, 56, 70, 72
Aufbau von Sammlern grundsätzlich	11	C	
Aufbau von Bleisammlern	41 bis 53	Cd siehe Kadmium	12, 36, 38, 229, 233
Aufbau von Nickelsammlern	222 bis 230	Chemischer Vorgang im B-Sammler beim Entladen	55
Aufladezeiten für B-Sammler	30, 98, 173, 183, 445	Chemischer Vorgang im B-Sammler beim Laden	56
Aufladezeiten für NC-Sammler	262, 324	Chemischer Vorgang im NC-Sammler beim Entladen	233
Aufsicht der Gerätverwaltung	3, 8, 9, 444	Chemischer Vorgang im NC-Sammler beim Laden	233
Ausbildung der Sammlerladewarte	5 bis 7	Chemische Zusammensetzung	12
Äußerliche Unterscheidungsmerkmale zwischen B- und NC-Sammlern	13	D	
B		Dauerbetrieb mit Starterbatterien	69
Batteriespannung	16, 17	Dauer des Ladens von B-Sammlern	116
Baujahr	35, 37, 170, 447, 450	Dauer des Ladens von NC-Sammlern	274
Baujahrermittlung	Anlage 10	Destilliertes Wasser für B-Sammler	54, 71, 85, 95, 100, 143, 150 b
Baumusterbezeichnung der Hersteller	Anlage 7	Destilliertes Wasser für NC-Sammler	257, 286, 295
Baumusterbezeichnung der Wehrmacht	36 bis 40	Behälter für	140 c
Bauwoche	35, 37	Beschaffung von	452, 453, 461
Behandlung der B-Sammler außerhalb der Ladestelle	88 bis 103	Beschaffenheit von	322
Behandlung zu tief entladener Sammler	156	Ersatz im Notfall	85, Fußnote 4
Behälter für destilliertes Wasser	453	Prüfen von	323
Behälter für Kalilauge	320, 321	Dichte	32, Fußnote 1
Behälter für Schwefelsäure	182	Dichteänderung in B-Sammlern beim Entladen	55, 63
Behälterkennzeichnung	140 c	Dichteänderung in B-Sammlern beim Laden	56, 114
Behelfsmäßige Ladewiderstände	423 bis 428, 431	Dichteänderung in NC-Sammlern beim Entladen	231
Behelfsmäßiger Ersatz für destilliertes Wasser	54, 85, Fußnote 4	Dichteänderung in NC-Sammlern beim Laden	272
Belastungsprobe B-Sammler	79, 80		
Belastungsprobe NC-Sammler	242 bis 254		
Berechnung veränderlicher Widerstände	130, 131		

Stichwort	Ziffer	Stichwort	Ziffer
Dichtemessen in B-Sammlern nach dem Laden	151 bis 154	Ermitteln des Ohmschen Widerstands	431
Dichtemessen in B-Sammlern vor dem Laden	83 bis 86, 143 bis 145	Ermitteln der Polarität	119
Dichtemesser	76	Ermitteln der Baumusterbezeichnung der Wehrmacht	Anlage 7
Dichtewerte für den Ladezustand von B-Sammlern bei Normaltemperatur	64	Ermitteln des Ladezustands von B-Sammlern	32, 83 bis 87
Dichtewerte für den Ladezustand von B-Sammlern in den Tropen	65	Ermitteln des Ladezustands von NC-Sammlern	32, 242 bis 254
Differenzspannung	124 bis 126, 130, 131	Ersatz für destilliertes Wasser	85, Fußnote 4
Doppelzellen	228 (332, 338, 340, 342)	Ersatz für Ladewiderstände	431
Durchgangsbuch für NC-Sammler	315	Erschöpfungszustand eines B-Sammlers	62, 79, 80, 99
		Erschöpfungszustand eines NC-Sammlers	242 bis 254, 262
		F	
E		Fabrikneue Bleisammler	184
Edisonsammler s. Nickelsammler	12	Falsch angeschlossene Sammler	118, 135
Einfluß der Temperatur, allgemein	26	Falsch gepolte Lademaschine	350, 354
Einfluß der Temperatur auf B-Sammler	102, 103	Fertigmachen der B-Sammler zum Laden	141 bis 147
Einfluß der Temperatur auf NC-Sammler	264 bis 268	Fertigmachen der NC-Sammler zum Laden	285 bis 287
Einfluß der Luft auf Kalilauge	321	Flugzeugsammler, allgemein	50 bis 58
Elektroden	11	Flüssigkeitsspiegel am Dichtemesser	78
Elektrolyt	11	Flüssigkeitsspiegel im B-Sammler	63, 71, 72, 85
Elektrolytflüssigkeit (s. Sammlerflüssigkeit)		Flüssigkeitsspiegel im NC-Sammler	143, 154, 286, 299
Elektromagnet	135, 395	Flüssigkeitsspiegel, hochgedrückter	153, Fußnote 4
Entgasen von B-Sammlern	153	Fünfstündiger Entladestrom bei NC-Sammler	22, 307, 311
Entgasen von NC-Sammlern	293		
Entladefähigkeit, allgemein	18 bis 28	G	
Entladefähigkeit bei B-Sammlern feststellen	162 bis 167	Gasentwicklung beim B-Sammler	138, 149, 153
Entladefähigkeit bei NC-Sammlern feststellen	310 bis 312	Gasentwicklung beim NC-Sammler	237, 273, 293, 307
Entladegeräte	433 bis 443	Gebrauchsspannung, allgemein	17
Entladeprobe für B-Sammler	162 bis 167	Gebrauchsspannung beim Entladen von B-Sammlern	62
Entladeprobe für NC-Sammler	310 bis 312	Gebrauchsspannung beim Entladen von NC-Sammlern	235
Entladestrom, zehnstündiger	21, 67, 69, 162, 165	Gefährdung der Einsatzbereitschaft	2
Entladestrom, fünfstündiger	22, 307, 311	Gefährdung der Flugzeuge und Fahrzeuge	90 bis 93, 260, 303 bis 305, Anlage 2
Entladestrom, vierstündiger	238, 242, 253	Gefährdung der Nachrichtengeräte	
Entladestromstärke B-Sammler	21, 22, 67 bis 69, 162 bis 165	Gefährdung der Gesundheit	
Entladestromstärke NC-Sammler	238, 239, 242, 243, 253, 307, 311	Gegenmittel für ätzende Lauge und Säure	Anlage 2
Entladung, langsame	24	Gegenspannung (s. Batteriespannung)	122, 124, 277
Entladung, schnelle	25	Gerätekennzeichnung	140c
Erkennungsmerkmale für B- oder NC-Sammler	13, 35 bis 40	Gerätverwalter, Obliegenheiten der	3, 8, 9, 444
Ermitteln des Baujahrs von B-Sammlern	Anlage 10	Geringster zulässiger Wert für die	
Ermitteln des Baumonats von B-Sammlern	Anlage 10	Entladefähigkeit eines Sammlers	28, 179, 312, 457

Stichwort	Ziffer	Stichwort	Ziffer
Gitterplatten	43	Knallgas	138, 237
Gleichbleibender Ladestrom	126 a	Kraftwagensammler	49, 58, 64, 92
Gleichrichter	355 bis 391	Kraftwagensammler im Dauerbetrieb	69
Großoberflächenplatten	42	Kristallbildung bei NC-Sammlern	301
Grundüberholung	308, 309		
Gruppenschaltung beim Entladen	111, 112		
Gruppenschaltung beim Laden	134, 136		
H		L	
Handhabung des Dichtmessers	78	Lackmuspapier, blaues	323
Handhabung des Sammlerzellenprüfers	80	Ladedauer für B-Sammler	116
Herstellerbezeichnung	Anlage 7	Ladedauer für NC-Sammler	274
Hinterineinanderschaltung	105 bis 107	Ladekartei	170, 171, Anlage 3
Hitzeinfluß auf B-Sammler	102, 157 bis 159	Laden, allgemein	117 bis 140
Hitzeinfluß auf NC-Sammler	267, 268	Laden aus Gleichstromnetz höherer Spannung	422 bis 429
Höchstzulässige Entladestromstärke für B-Sammler	67 bis 69	Laden aus einem größeren Sammler	430
Höchstzulässige Entladestromstärke für NC-Sammler	238, 239	Laden in Ladestellen der zivilen Wirtschaft	100, 263
Höchstzulässige Zellenzahl beim Laden von B-Sammlern	123	Laden von B-Sammlern	113 bis 156
Höchstzulässige Zellenzahl beim Laden von NC-Sammlern	279	Laden von B-Sammlern bei Hitze	157 bis 159
Höhe der Sammlerflüssigkeit (siehe Flüssigkeitsspiegel)		Laden von B-Sammlern bei Kälte	160, 161
		Laden von NC-Sammlern	270 bis 305
		Laden von NC-Sammlern bei Hitze	267, 268
		Laden von NC-Sammlern bei Kälte	264
		Ladespannung	121, 276
		Ladestrom, absinkend	126 b, 362, 380
		Ladestrom, gleichbleibend	126 a
		Ladestromkreis	132 bis 137
		Ladestromkreis, Zellenzahl im	123 (B-Sammler)
I		Ladestromkreis, Zellenzahl im	279 (NC-Sammler)
Instandsetzungsarbeiten an B-Sammlern	174 bis 179	Ladestromstärke für B-Sammler	127, 128, 188 bis 221, Anlage 8
Instandsetzungsarbeiten an NC-Sammlern	317, 318	Ladestromstärke für NC-Sammler	281, 327 bis 341, Anlage 9
Instandsetzung abgeschmolzener Polbolzen		Ladewiderstand, behelfsmäßig	423 bis 428, 431
		Ladewiderstand, veränderlich	130, 131, 132, Fußnote 1
K		Ladezeiten für B-Sammler	30, 98, 173, 183, 445
Kalilauge, allgemein	231, 232, 319 bis 321	Ladezeiten für NC-Sammler	262
Kalilauge, Behälter für	140 c, 320	Ladezustand prüfen bei B-Sammlern	32, 83 bis 86
Kalilauge, Beschaffenheit	237, 319	Ladezustand prüfen bei NC-Sammlern	32, 242 bis 254
Kalilauge, Beschaffung	460	Lagern von B-Sammlern	183, 184, 454, 455
Kälteeinfluß auf B-Sammler	103, 160, 161	Lagern von NC-Sammlern	324
Kälteeinfluß auf NC-Sammler	264, 265	Langsame Entladung	24
Kapazität (s. Entladefähigkeit)	18 usw.	Laugenwechsel	306, 307
Kapazitätsfaktor	Anlage 7A, Anlage 7B	Lebensalter der Sammler	27, 212, Anlage 10
Kapazitätsprobe (s. Entladeprobe)	162, Fußnote 1	Leihsammler	174, 175, 317
Kartei (s. Ladekartei bzw. Überwachungskartei)		Lithiumhydroxyd	231
Kastenplatte	45		
Kennzeichnung der Sammler	35 bis 40, 102, 157, 160, 161		
Kennzeichnung der Behälter und Gerätschaften	140 c		
Klemmenverbleiung Beschädigung der	91		

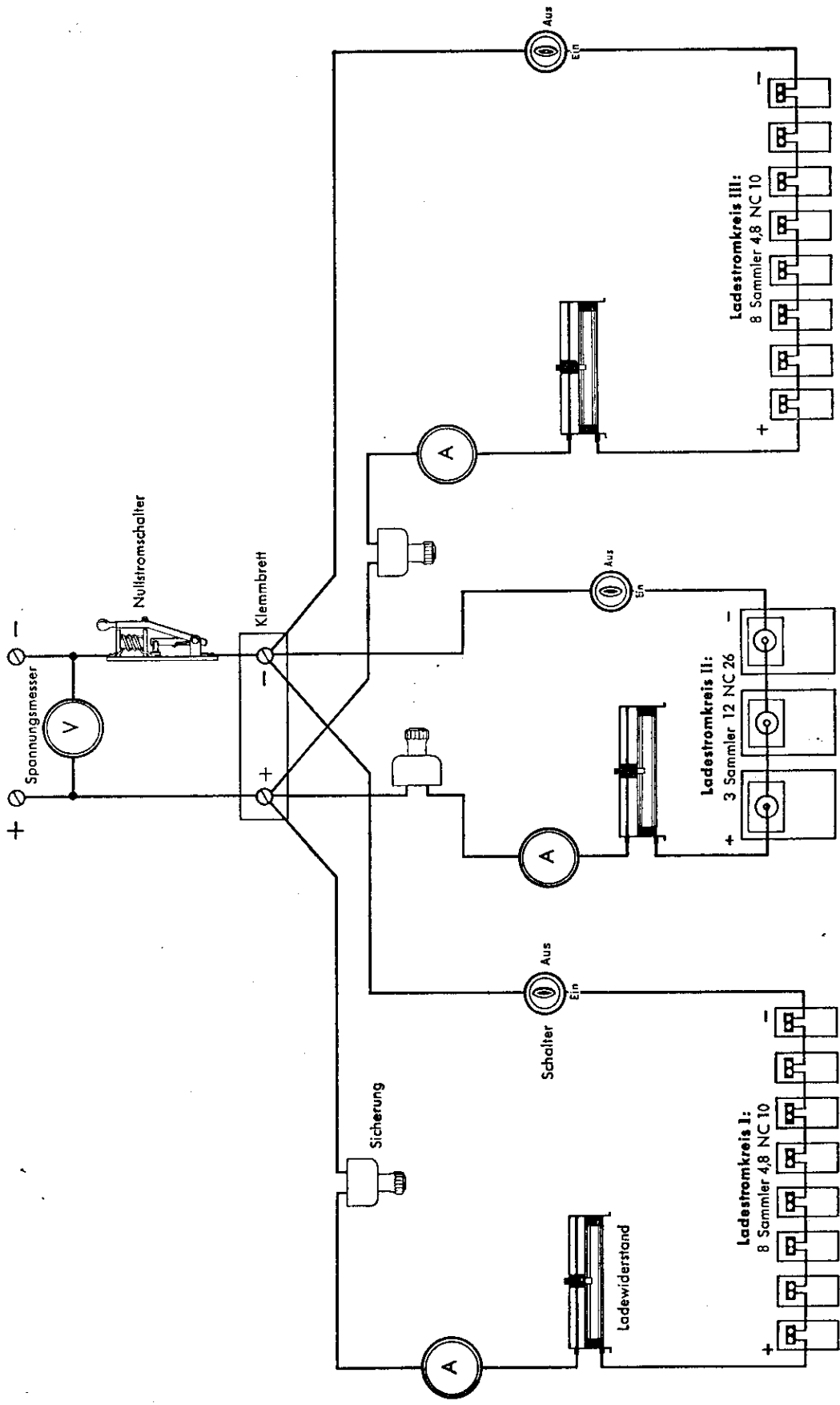
Stichwort	Ziffer	Stichwort	Ziffer
Ladestromquelle	117, 275, 343	Plattenarten für NC-Sammler . .	223
Lademaschinensatz C	347 bis 350	Polbrücke	46
Lademaschinensatz D	351 bis 354	Pole, Feststellen der	119, 350, 354
Ladegleichrichter	355 bis 391	Polreagenzpapier	119
Ladetafel C	392 bis 398	Polbolzen	46
Ladestelle	399 bis 420	Polbolzen, abgeschmolzene	177
M		Polung, richtige, beim Laden . . .	118
Masseplatten	44	Prüfen des destillierten Wassers .	323
Messen der Dichte in B-Sammlern nach dem Laden	152 bis 154	Prüfgeräte für B-Sammler	73 bis 80, 433 bis 443
Messen der Dichte in B-Sammlern vor dem Laden	83 bis 86, 143 bis 145	Prüfgeräte für NC-Sammler	250 bis 252, 433, 434
Messen der Entladefähigkeit von B-Sammlern	162 bis 167	Pufferbetrieb	96, 211
Messen der Entladefähigkeit von NC-Sammlern	310 bis 312	Q	
Messen des Flüssigkeitsspiegels (siehe Flüssigkeitsspiegel)		Querschnitt des Widerstandsdrahts	432
Messen des Ladezustandes bei B- Sammlern	32, 83 bis 87	R	
Messen des Ladezustandes bei NC- Sammlern	32, 242 bis 254	Reagenzpapier zum Feststellen der Säurefreiheit von destilliertem Wasser	323
Mängel des Starterelementprüfers .	79 bis 80	Reagenzpapier zum Feststellen der Pole	119
Maschinensätze, Wechselstrom . .	356	Regelmäßige Ladezeiten für B- Sammler	30, 97, 173, 183, 445
Menge der Schwefelsäure je Am- perestunde	57	Reihenschaltung beim Entladen . .	105 bis 107
N		Reihenschaltung beim Laden . . .	133
Nachfüllpipette für Flugzeug- sammler	74	Reinigen der B-Sammler	89, 142
Nebeneinanderschalten beim Ent- laden	108 bis 110	Reinigen der NC-Sammler	257, 285
Nebeneinanderschalten beim Laden	137, 430	Rückstromschalter (s. Nullstrom- schalter)	
Nennentladefähigkeit der B- Sammler	19	Ruhe-spannung einer B-Sammler- zelle	122 bis 125
Nennentladefähigkeit der NC- Sammler	20	Ruhe-spannung einer NC-Sammler- zelle	277, 278
Neutralisierungsmittel für Lauge .	Anlage 2	S	
Neutralisierungsmittel für Säure .	Anlage 2	Sammlerflüssigkeit für B-Sammler	54, 57
Neutralisierungsmittel, Beschaf- fung von	8, 444	Sammlerflüssigkeit für NC-Samm- ler	237
Nullstromschalter	135, 395	Sammlerkartei (s. Ladekartei bzw. Überwachungskartei)	
O		Sammlerladewarte, Ausbildung der Sammlerzellenprüfer	5 bis 7 79, 80
Öffnen der NC-Sammler	257, 318	Saugheber aus Hartgummi zum Umfüllen	140c, 182, 320
Ohmschen Widerstand ermitteln . .	431	Saugheber mit Dichtemesser . . .	75 bis 78
Ortsfeste Sammler	60, 64c, 205 bis 208	Säurodichte	58 bis 60, 63, 64
P		Selbstentladung	29, 30, 183, 324
Parallelschaltung (s. Nebeneinan- derschaltung)		Senkwaage (s. Dichtemesser)	
Plattenarten für B-Sammler . . .	41 bis 45	Separatoren (s. Scheidewände)	
		Serienschaltung (s. Reihenschal- tung)	
		Sicherheitsvorschriften	Anlage 2
		Sulfat (Bleisulfat)	55, 56, 70, 72

Stichwort	Ziffer	Stichwort	Ziffer
Sch		Umfüllvorrichtung für Schwefelsäure	182
Schaltmöglichkeit der Sammler als Stromquelle	104 bis 112	Umpolung der Lademaschine C	350
Scheidewände	47, 225	Umpolung der Lademaschine D	354
Schnellentladung	25, 67, 68	Unbrauchbare B-Sammler	28, 179, 185, 457
Schwefelsäure	54, 114	Unbrauchbare NC-Sammler	312
Schwefelsäure, Behälter für	140 c, 182	Unterscheidungsmerkmale von B- und NC-Sammlern	13, 36
Schwefelsäure, Beschaffenheit der	181		
Schwefelsäure, Beschaffung der	451	V	
Schwefelsäure, Konzentrierte	181, Fußnote 2, 451, Anlage 2	Veränderung der Laugendichte	232
		Veränderung der Säuredichte	54 bis 60
Sp		Verantwortung der Gerätverwalter	8, 444
Spannungsabfall beim Entladen eines B-Sammlers	14, 62	Verantwortung der Sammlerladediener	1, 2, 151 bis 161, 292 bis 325
Spannungsabfall beim Entladen eines NC-Sammlers	15, 235	Verantwortung des Bedienungspersonals	88 bis 103, 255 bis 269
Spannungsanstieg beim Laden eines B-Sammlers	14, 113	Verfahren zur Ermittlung des Ladezustandes (s. Ladezustand)	
Spannungsanstieg beim Laden eines NC-Sammlers	15, 270	Vergußmasse	51
Spannung der aufzuladenden Batterie	122	Verminderte Entladefähigkeit	167
Spannung der Ladestromquelle	121	Versand von Sammlern	185 bis 187, 325, 456, 457, 462
Spannungsunterschied	124, 125		
Spezifisches Gewicht (s. Dichte)		Verwaltungsbestimmungen, allgemein	444
		Verwaltungsbestimmungen für B-Sammler	445 bis 457
St		Verwaltungsbestimmungen für Nickelsammler	458 bis 462
Stahlsammler	12	Vierstündiger Entladestrom	238, 242, 253
Starterbatterie im Dauerbetrieb	69	Vorrätighalten von destilliertem Wasser (s. destilliertes Wasser)	
Starterbatterie im Starterbetrieb	25, 64a, 68	Vorrätighalten von Kalilauge (s. Kalilauge)	
Startwagen (s. Fladergerät)	68	Vorrätighalten von Neutralisierungsmitteln (s. Neutralisierungsmittel)	
Stromstärke (s. Ladestromstärke)		Vorsichtsmaßregeln	138 bis 140, Anlage 2
		W	
T		Warnungsschild	139
Temperatureinflüsse, allgemein	26	Wartung der Sammler durch Bedienungspersonal	88 bis 103, 255 bis 269
Temperatureinflüsse auf B-Sammler	65, 102, 103, 157 bis 161	Wasser, destilliertes (s. Destilliertes Wasser)	
Temperatureinflüsse auf NC-Sammler	264 bis 268	Wasserprobe	119
Tiefentladene Sammler	70, 156, 262, 307	Wehrmachtsbezeichnung (s. Baumusterbezeichnung der Wehrmacht)	Anlage 7
Trennung von B- und NC-Sammlerladeräumen und -gerätschaften	140	Wiederherstellungsarbeiten (s. Instandsetzung)	176 bis 179
Trockengleichrichter	355 bis 391		
Tropenkenzeichnung	102, 157		
U			
Übergangsbestimmungen	40		
Überladung	150a, Fußnote 2		
Überwachungskartei	445 bis 448, 458, Anlage 6		
Umfüllvorrichtung für Kalilauge	320		

Stichwort	Ziffer	Stichwort	Ziffer
Widerstand, behelfsmäßig	423 bis 429	Zellengefäße, Auswechseln der . .	178
Widerstand bestimmen	431, 432	Zellenzahl im Ladestromkreis (B-Sammler)	123
Widerstand errechnen	129 bis 131, 282	Zellenzahl im Ladestromkreis (NC-Sammler)	279
Winterkennzeichnung	160, 161	Zerstörungen durch Lauge und Säure	90, 258, Anlage 2
Wirkungsgrad der B-Sammler . .	115	Zivile Ladestellen	7, 100, 101, 263
Wirkungsgrad der NC-Sammler .	240	Zusammensetzung, chemische, der Sammler	12
Z		Zu tief entladene Sammler . . .	70, 156, 262, 307
Zehnstündiger Entladestrom . . .	21, 67, 69, 162, 165		
Zellendeckel	51		
Zellengefäße	11, 13, 48		

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:** Beispiel einer Gruppenschaltung zum Laden von Sammlern
- Anlage 2:** Sicherheitsvorschriften (Muster für Aushangtafel)
- Anlage 3:** Ladekarte (Muster)
- Anlage 4:** Formblatt für die Entladeprobe (Muster)
- Anlage 5:** Durchgangsbuch für Nickelsammler (Musterscite)
- Anlage 6:** Überwachungskarte für Sammler (Muster)
- Anlage 7:** Umrechnung der Herstellerbezeichnung in die Baumusterbezeichnung der Wehrmacht
- Anlage 8:** Gerätekenwerte für Bleisammler (Muster für Aushangtafel)
- Anlage 9:** Gerätekenwerte für Nickelsammler (Muster für Aushangtafel)
- Anlage 10:** Ermittlung des Baujahres bei Starterbatterien



Beispiel einer Gruppenschaltung zum Laden von Sammelleitern

Sicherheitsvorschriften¹⁾

für das

Arbeiten mit Sammlern und Sammlerflüssigkeiten

A. Grundsätzliche Vorschriften

1. Größte Vorsicht beim Umgang mit Sammlerflüssigkeiten! Stark ätzend.
2. Schutzbrille und Schutzkleidung aus Gummi oder Filz tragen.
3. Drei Liter Borsäurelösung (3 %), alkalische Augensalbe, Tropfröhrchen, Glasstäbchen, Soda²⁾ und Bittersalz²⁾ griffbereit vorrätig halten.
4. Konzentrierte Schwefelsäure nur ganz langsam in Wasser gießen. Niemals umgekehrt, sonst explosionsartige Erscheinungen.

B. Erste Hilfe bei Verletzungen

Sammlerflüssigkeit im Auge — Erblindungsgefahr!

Sammlerflüssigkeit in Wunden — Blutvergiftung!

1. **Arzt sofort benachrichtigen**, auch wenn Unfall zunächst harmlos. Augenschädigung wird erst später bemerkbar. Angeben ob Schwefelsäure (Bleisammler) oder Kalilauge (Nickelsammler).
2. **Bis zum Eintreffen des Arztes: Schnell handeln!** Durchtränkte Kleidungsstücke ausziehen. Betroffene Stelle mit viel Wasser spülen: Unter die Wasserbrause!
3. **Bei Augenverletzungen:**

|| **Schwefelsäure** (Bleisammler). Sofort mit reichlich klarem Wasser ausspülen; dann alkalische Augensalbe **vorsichtig** mit Glasstäbchen unter Augenlid streichen, Auge nicht reiben. Entzündungsgefahr!

|| **Kalilauge** (Nickelsammler). Borsäurelösung (3 %) mit Tropfröhrchen einträufeln. Dann mit viel Wasser spülen. Auge nicht reiben. — Entzündungsgefahr!

|| Beim Eintreffen des Arztes die getroffenen Maßnahmen sofort melden.

C. Verhütung von Sachschäden

1. **Ausgelaufene Sammlerflüssigkeit** mit **viel** Wasser wegspülen. (Mehrere Male wiederholen!)
2. **Gerät, Kraftfahrzeuge, Flugzeuge** mit **viel** Wasser (Schwamm oder Lappen) abwischen. Dann:

bei Schwefelsäure (Bleisammler) mit Sodalösung	}	1 Hand voll Salz auf 1 Eimer Wasser
bei Kalilauge (Nickelsammler) mit Bittersalzlösung		

 mehrmals nachwaschen. Dabei Schwamm oder Lappen niemals über der Lösung ausdrücken, sondern über anderem Gefäß, Wasserablauf, Sand oder Erde. Lösung wird sonst unwirksam. Mit **viel** Wasser Lösung abwaschen. Gerät mit sauberem Lappen gut trocken reiben.
- Notbehelf** (bei fehlendem Gegenmittel):
Gerät mit **viel** Wasser (Schwamm oder Lappen) abwaschen. Mehrfach mit frischem Wasser wiederholen. Dann mit sauberem Lappen gut trocken reiben.
3. **Kleidungsstücke oder Lederzeug** wie nach Ziff. C 2 behandeln oder, falls vorhanden: bei **Schwefelsäure** (Bleisammler) mit **Salmiakgeist** (Ammoniak), (im Notfall Sodalösung), bei **Kalilauge** (Nickelsammler) mit **Borsäurelösung** (3 %) abreiben. Dann mit **viel** Wasser auswaschen.

¹⁾ Die Sicherheitsvorschriften sind an auffälliger Stelle in den Sammlerarbeitsräumen ständig auszuhängen.

²⁾ Soda und Bittersalz (Magnesiumsulfat) sind in gut verschlossenen Flaschen aufzubewahren. Die Lösungen dürfen erst im Gebrauchfall frisch angesetzt werden. Beide Lösungen dürfen nicht mit Sammlern oder Sammlerzubehör in Berührung kommen, da die Sammler sonst zerstört werden.

Muster

Als Aushangtafel bei der LNS Halle (Saale), Gruppe NTU. vorrätig.

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
gehört zu: Nachrichtengerät		Hersteller: VARTA		Fabriknummer: 176 207		Dichtstoffwert geladen:		Baumusterbezeichnung der Wehrmacht 12 B 105					
Entladeprobe:		Type: 6 E 7 Hc		Baumöße: 12 Baujahr: 1939		Länge Breite		Höhe					
Nr.	am:	Erweiter- fähigkeit in %	Renntzeichen: LNS 125 Dienststelle: 2. B.A.K.										
1.	9. 7. 40	95%											
2.	13. 9. 40	75%											
Übernommen am:			Übernommen am:			Übernommen am:							
von:			von:			von:							
Ln-Zeugamt Teltow			Ln-Zeugamt Teltow										
Geladen am		Spannung der Zelle						Bemerkungen		Ausgabe am		Quittung	
		1	2	3	4	5	6						
2. 3. 40		2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	i. O.	5. 3. 40	Schulze, Gefr.		
4. 4. 40		"	"	"	"	"	"	"	i. O.	6. 4. 40	Meyer, Gefr.		
7. 5. 40		"	"	"	"	"	"	"	Dichte unter 1,14	10. 5. 40	Müller, Gefr.		
6. 6. 40		"	"	"	"	"	"	"	i. O.	9. 6. 40	Otto, Gefr.		
7. 7. 40		2,7	2,7	2,7	2,6	2,7	2,6	2,6	Entl. Probe 9. 7. 40	-	-		
10. 7. 40		"	"	"	"	"	"	"	-	14. 7. 40	Hülster, Uffz.		
20. 8. 40		"	"	"	"	"	"	"	1. u. 2. Zelle war angezapft	23. 8. 40	Schraps, Gefr.		
11. 9. 40		2,65	2,65	2,65	2,5	2,6	2,5	2,5	Entl. Probe 13. 9. 40	-	-		
14. 9. 40		"	"	"	"	"	"	"	-	19. 9. 40	Erich, Uffz.		

Druck: LNS., Gr. NTU., Halle (S.).

Ladekarte
(Muster)

Gilt nicht für Flugzeugnummern

Aufr.-Nr. 3028a. III. 42.

Geladen am	Spannung der Zelle						Anfangsleistung, Entlastprobe	Zusätze am	Quittung
	1	2	3	4	5	6			

Rückseite der Ladekarte
(Muster)

Entladeprobe

Hersteller: VARTA In Betrieb seit: 2.3.40
 Type: 6 E7 Hz (105 Ah)

Datum: 25.1.41
 Kennzeichen: 12.B.105, L.N.S. 206
 Prüfergebnis: 100 % speicherfähig

Name des Sammlerwartes: *Waller*

Ununterbrochene Entladezeit in Stunden	Uhrzeit halbstündlich	Zelle 1 (am äußeren + Pol)		Zelle 2		Zelle 3		Zelle 4		Zelle 5		Zelle 6	
		Volt	Dichte	Volt	Dichte	Volt	Dichte	Volt	Dichte	Volt	Dichte	Volt	Dichte
Anfangswerte:	0700	2,1	1,28	2,1	1,28	2,1	1,28	2,1	1,28	2,1	1,28	2,1	1,28
1	0730	2,1	1,28	2,1	1,28	2,1	1,28	2,1	1,28	2,1	1,28	2,1	1,28
	0800	2,1	1,27	2,1	1,27	2,1	1,27	2,1	1,27	2,1	1,27	2,1	1,27
2	0830	2,1	1,27	2,1	1,27	2,1	1,27	2,1	1,27	2,1	1,27	2,1	1,27
	0900	2,1	1,26	2,1	1,26	2,1	1,26	2,1	1,26	2,1	1,26	2,1	1,26
3	0930	2,1	1,26	2,1	1,26	2,1	1,26	2,1	1,26	2,1	1,26	2,1	1,26
	1000	2,0	1,25	2,0	1,25	2,0	1,25	2,0	1,25	2,0	1,25	2,0	1,25
4	1030	2,0	1,25	2,0	1,25	2,0	1,25	2,0	1,25	2,0	1,25	2,0	1,25
	1100	2,0	1,24	2,0	1,24	2,0	1,24	2,0	1,24	2,0	1,24	2,0	1,24
5	1130	2,0	1,24	2,0	1,24	2,0	1,24	2,0	1,24	2,0	1,24	2,0	1,24
	1200	2,0	1,23	2,0	1,23	2,0	1,23	2,0	1,23	2,0	1,23	2,0	1,23
6	1230	2,0	1,23	2,0	1,23	2,0	1,23	2,0	1,23	2,0	1,23	2,0	1,23
	1300	1,95	1,22	1,95	1,22	1,95	1,22	1,95	1,22	1,95	1,22	1,95	1,22
7	1330	1,95	1,22	1,95	1,22	1,95	1,22	1,95	1,22	1,95	1,22	1,95	1,22
	1400	1,95	1,21	1,95	1,21	1,95	1,21	1,95	1,21	1,95	1,21	1,95	1,21
8	1430	1,90	1,20	1,90	1,20	1,90	1,20	1,90	1,20	1,90	1,20	1,90	1,20
	1500	1,90	1,18	1,90	1,18	1,90	1,18	1,90	1,18	1,90	1,18	1,90	1,18
9	1530	1,90	1,17	1,90	1,17	1,90	1,17	1,90	1,17	1,90	1,17	1,90	1,17
	1600	1,85	1,16	1,85	1,16	1,85	1,16	1,85	1,16	1,85	1,16	1,85	1,16
	1630	1,85	1,15	1,85	1,15	1,85	1,15	1,85	1,15	1,85	1,15	1,85	1,15
10	1700	1,80	1,14	1,80	1,14	1,80	1,14	1,80	1,14	1,80	1,14	1,80	1,14

Eingangstag	Kennzeichen des Geräthalters	Stückzahl der abgelieferten Sammler	Nummer der Sammler	Ausgegeben am	Stückzahl der ausgegebenen Sammler	Name, Dienstgrad des Abholers	Bemerkungen
22. 5. 1941	Sta. Wi. Ko.	10	20, 23, 25, 26, 27, 18, 14, 15, 16, 30	25. 5. 1941	9	Wolfgang, Gefr.	Nr. 23 zurückbehalten, Tragriemen auswechseln
25. 5. 1941	Sta. Wi. Ko.	5	40, 32, 41, 44, 45	28. 5. 1941	6	Eberhardt, Funker	Nr. 23 nach Wiederherstellung wieder mit ausgegeben
27. 5. 1941	4. B. A. K.	20	10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 33, 35, 36, 37, 38, 39	30. 5. 1941	18	Schroeder, Gefr.	Nr. 10 und 36 zurückbehalten (Grundüberholung)

Durchgangsbuch für Nickelsammler
(Musterseite)

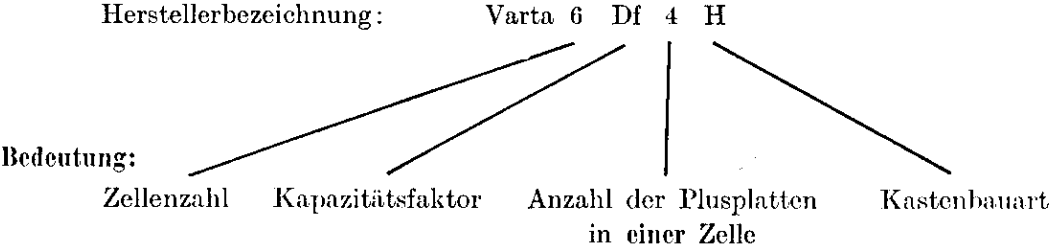
Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Überwachungskarte I. Sammler Kennzeichen: LNS 206 Dienststelle: 2. B.A.K.											
gehört zu: Nachrichtengerät			Baumuster der Wehrmacht 12 B 105			Hersteller: VARTA Type: 6 E 7 Hc			Wertnummer: 176 104 Bauwoche: 17 Baujahr: 1939		
Stückzahl: 1			Unbrauchbar gemeldet am			Entladefähigkeit 26. 1. 41, 100 % am			am		
Beliefert: -reden, gefüllt Stückgutreffendes streichen			Erste Ladung: 2. 3. 40 am			am			am		
Ln.-Zeugamt Teltow am			an			an			an		
Abgegeben am an an an											
Ladefarte des Sammlerwartes Bericht über Mängel Bl. Entladeprobe											
Mitgegebene Belege Stückgutreffendes streichen			Bemerkungen Abstimmung, Instandsetzung usw.			Ausgabegabe am am			Name Wo verwendet		
Geladen am			Wo verwendet			Geladen am			Name Wo verwendet		
2. 3. 40	5. 3. 40	Kuhlmann, Gefr.	3. Zug		6. 5. 40. Nachr. Gerät zur Instandsetzung	26. 11. 40	27. 11. 40	Fröhlich, Gefr.	1. Zug		
4. 4. 40	5. 4. 40	Abmus, Gefr.	3. Zug		Polsätzen erneuert	27. 12. 40	28. 12. 40	Kummer, Uffz.	1. Zug		
7. 5. 40		gelagert, da vorläufig nicht gebraucht						Entladeprobe	-		
6. 6. 40		" "	" "			25. 1. 41		Soll, Uffz.	1. Zug		
7. 7. 40		mit Entladegerät entladen; neu geladen				27. 1. 41	28. 1. 41				
5. 8. 40		gelagert									
6. 9. 40		entladen; neu geladen									
7. 10. 40		gelagert									
6. 11. 40		entladen; neu geladen									
Druck: LNS., Gr. NTU., Halle (S.).											
Auflr.-Nr. 3028c. IV. 42.											

Überwachungskarte für Sammler
(Muster)

Umrechnung der Herstellerbezeichnung
in die Baumusterbezeichnung der Wehrmacht

A. Allgemeine Herstellerbezeichnung von Bleisammlern
(Außer Bauart Bosch)

Beispiel:



Etwaiqe weitere Buchstaben oder Zahlen beziehen sich auf die Lage der Polenden, die Art der Handgriffe usw. Sie sind also für die Ableitung der Baumusterbezeichnung der Wehrmacht unwesentlich.

Der **Kapazitätsfaktor** ist gleich der Entladefähigkeit einer Platte in Ah.

Es bedeutet bei der Bauart:

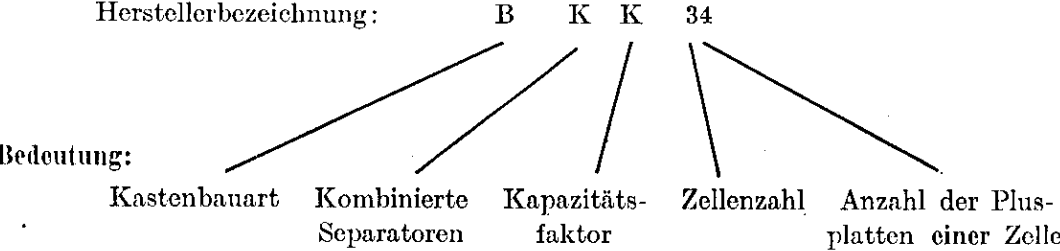
- 1. Berga**
- S = 10 Ah
 - SA = 12,5 Ah
 - SAd = 12,5 Ah
 - SBl = 10 Ah
 - SC = 11 Ah
 - SE = 15 Ah
 - Sf = 12,5 Ah
 - Sn = 11 Ah
 - So = 9 Ah

- 2. Pe Be**
(Nife-Stahl- u. Blei-Akkumulatoren G. m. b. H.)
- B = 10 Ah
 - C = 10 Ah
 - D = 13 Ah
 - Da = 12,5 Ah
 - E = 15 Ah
 - Pb = 13 Ah

- 3. Hoppecke**
- BS = 10 Ah
 - DH = 12,5 Ah
 - SL = 9 Ah
 - SM = 5 Ah
 - SN = 11 Ah
 - SV = 10,5 Ah
 - W = 15 Ah
 - Z = 12,5 Ah

B. Bezeichnung der Bosch-Bleisammler

Beispiel:



Etwaiqe weitere Zahlen und Buchstaben beziehen sich auf die Anzahl der Minusplatten, äußere Bauart usw. Sie wird also für die Ableitung der Baumusterbezeichnung der Wehrmacht unwesentlich.

Der **Kapazitätsfaktor** ist gleich der Entladefähigkeit einer Platte in Ah.

Es bedeutet:

- F = 8,8 Ah
- H = 11 Ah
- K = 12,5 Ah
- N = 15 Ah

Kapazitätsfaktor × Anzahl der Plusplatten = Nennentladefähigkeit.

C. Beispiel:

Ein Bleisammler der Firma „Varta“ trägt die Firmenbezeichnung **6 Df 4**.

Gesucht ist die Baumusterbezeichnung der Wehrmacht dieses Sammlers.

1. An Hand der **Zellenzahl (6)** ist die Gebrauchsspannung zu errechnen. Sie beträgt

$$6 \times 2 \text{ V} = 12 \text{ V.}$$

2. Die **Art des Sammlers** wird in einem Buchstaben ausgedrückt.

$$\text{Bleisammler} = \text{B.}$$

3. Der **Kapazitätsfaktor** ist bei der Firma „Varta“ von einer

$$\text{Df-Platte} = 12,5 \text{ Ah.}$$

Da vier Stück dieser Df-Platten in einer Zelle eingebaut sind, ist die **Nennentladungsfähigkeit** $4 \times 12,5 = 50 \text{ Ah}$.

Daraus ergibt sich die Baumusterbezeichnung der Wehrmacht **12 B 50**.

4. F. W.
(Friemann & Wolf)

B = 10 Ah
Bl = 10 Ah
N = 11 Ah
OL = 9 Ah
S = 13 Ah
W = 15 Ah

5. Pfalzgraf

A = 14 Ah
C = 13 Ah
D = 10 Ah
E = 15 Ah
N = 12,5 Ah
ND = 13 Ah
NO = 10 Ah

6. Sonnenschein

C = 11 Ah
D = 13 Ah
E = 15 Ah
G = 10 Ah
L = 11 Ah
N = 12,5 Ah
O = 8,5 Ah

7. Varta

A = 7,5 Ah
Bf = 10 Ah
Bl = 10 Ah
Cf = 11 Ah
De = 12,5 Ah
Df = 12,5 Ah
DL = 7,5 Ah
DM = 12,5 Ah
E = 15 Ah
Fb = 3,5 Ah
Fd = 6 Ah
Fl = 3,75 Ah
Fr = 7 Ah
Fx = 10 Ah
Ge = 12 Ah
Gf = 8,75 Ah
Gl = 6,75 Ah

8. K. A. W.

(Gottfried Hagen,
Köln-Kalk)

A = 14 Ah
Ad = 12,5 Ah
C = 10 Ah
Ci = 12 Ah
N = 15 Ah
V = 10 Ah

9. F. A. G.

(Gorschalki & Co.)

AE = 12,5 Ah
EH = 15 Ah
EN = 15 Ah
ND = 11 Ah

Gerätekenneerte für Bleisammler

Bleisammler für Nachrichtenzwecke

Wehrmachts- bezeichnung	Hersteller- bezeichnung	Bestell- nummer Fl	Außenmaße in cm:			Ge- wicht kg	Säure- dichte bei + 20° C	zulässiger Lade- strom in Amp.
			Länge	Breite	Höhe			
2 B 19	2 B 19	—	16,1	7,5	11,5	1,5	1,28	2
2 B 38	2 B 38	—	16,1	9,2	16,6	4,5	1,28	4
4 B 105	2 E 7	—	27,0	22,0	27,0	20,7	1,28	10,5

Bleisammler für Kraftfahrzeuge¹⁾

a) in Holzkästen

12 B 90	} verschieden	—	51,2	19,7	24,2	47,5	1,28	9
12 B 105		—	51,2	22,2	24,2	53,0	1,28	10,5
12 B 150		—	52,2	29,4	25,2	78,0	1,28	15,0

b) in Blockgefäßen

12 B 50	} verschieden	—	31,0	17,5	22,0	22,5	1,28	5
12 B 62,5		—	36,5	17,5	22,0	26,7	1,28	6,2
12 B 75		—	42,0	17,5	22,0	31,0	1,28	7,5
6 B 50		—	17,0	17,5	22,0	14,4	1,28	5,0
6 B 62,5		—	20,0	17,5	22,0	13,7	1,28	6,2
6 B 75		—	23,0	17,5	22,0	15,8	1,28	7,5
6 B 87,5		—	25,0	17,5	22,0	17,9	1,28	8,7
6 B 100		—	28,0	17,5	22,0	20,2	1,28	10,0
6 B 150		—	41,3	17,7	25,0	40,0	1,28	15,0

Bleisammler für Krafträder

6 B 7	} verschieden	—	10,8	8,3	17,9	3,5	1,28	1,0
6 B 14		—	12,2	8,9	16,4	4,5	1,28	1,5

Zahlenangaben für Flugzeugsammler

4 B 18	2 Z 3	27285	13,6	11,0	15,2	4,1	1,28	1,8
6 B 7,5	3 FL 2	34258	8,6	8,8	23,2	3,0	1,28	1,0
12 B 7,5	6 FL 2	34259	19,0	9,7	24,4	6,7	1,28	1,0
12 B 15	6 A 2	34254	19,2	17,5	27,3	13,0	1,28	1,5
12 B 30	6 DL 4, 6 Fl 4	34252	19,2	17,5	32,8	17,5	1,28	3,0
12 B 45	6 DL 6, 6 Fl 6	34253	25,5	17,5	32,8	23,5	1,28	4,5
24 B 7,5	12 FL 2, 12 Fg 4	34256	19,1	17,5	24,4	13,0	1,28	1,0
24 B 20	12 GL 3, 12 FU 4	34257	35,0	17,5	24,8	25,0	1,28	2,0

¹⁾ Ist bei einem Sammler die Nennentladefähigkeit nicht bekannt, so bietet die Länge, Breite und Höhe der oben angegebenen Außenmaße einen Anhaltspunkt.

Gerätekenwerte für Nickelsammler

Nickelsammler für Nachrichtenzwecke

Wehrmachts- bezeichnung	Hersteller- bezeichnung	Bestell- nummer Fl	Außenmaße in cm:			Ge- wicht kg	Laugen- dichte normal (im Winter 1,20)	zulässiger Lade- strom in Amp.
			Länge	Breite	Höhe			
4,8 NC 5	4,8 NC 5	—	10,3	7,7	11,7	1,6	1,20	1,25
4,8 NC 10	4,8 NC 10	—	16,1	9,2	17,2	4,2	1,20	3 3,5
12 NC 26	12 NC 26	—	44,6	18,7	25,0	22,0	1,20	10,0
12 NC 28	12 NC 28	—	27,8	17,8	25,0	22,5	1,20	8,0

Nickelsammler für Beleuchtungszwecke

Einheits- panzer- handlampe	EPL	56211	10,3 ø	10,3 ø	33,3	4,8	1,20	4,8
Explosions- sichere Handlampe	—	—	—	—	—	—	1,20	2,3
Sicherheits- lampe	EHGL	56220	—	—	—	1,63 kompl.	1,20	1,5
Kopflampe	EKO	56230	—	—	—	1,64 kompl.	1,20	1,5

Nickel-Flugzeugsammler

24 NC—L 10	24 NC—L 10	FIE—552601	—	—	15,2	14	1,24	1
24 NC—L 20	24 NC—L 20	FIE—550601	33,8/35,3	17,8/18,8	21,4	22,5	1,24	2

(Als Lehrtafel bei der LNS Halle (Saale) Gruppe NTU vorrätig)

Ermittlung des Baujahres bei Starterbatterien

Das Baujahr läßt sich an Zahlen bzw. Buchstaben erkennen, die vom Hersteller in die Bleibrücken, welche die einzelnen Zellen miteinander verbinden, eingeschlagen werden. Wenn auch der Tag der Fertigstellung nicht gleichbedeutend ist mit dem Tage der Inbetriebnahme, so lassen doch diese Angaben wenigstens annähernd auf das ungefähre Alter der Batterie schließen.

Berga

gibt ab 1. 1. 1939 zuerst die Woche an und dahinter als letzte Zahl das Baujahr. Es bedeutet also z. B. 409, daß die Batterie in der 40. Woche im Jahre 1939 hergestellt wurde.

Die in den Jahren 1934—1938 fertiggestellten Batterien haben keine einheitliche Bezeichnungsart. Die eingeschlagenen Zahlen haben folgende Bedeutung:

1934		1935		1936		1937		1938	
778	Januar	779	Januar	700	Januar	701	Januar	702	Januar
788	Februar	789	Februar	7110	Februar	7111	Februar	7112	Februar
798	März	799	März	7120	März	7112	März	7122	März
708	April	7109	April	711	April	712	April	713	April
7118	Mai	7119	Mai	721	Mai	722	Mai	723	Mai
7128	Juni	7129	Juni	731	Juni	732	Juni	733	Juni
719	Juli	740	Juli	741	Juli	742	Juli	743	Juli
729	August	750	August	751	August	752	August	753	August
739	September	760	September	761	September	762	September	763	September
749	Oktober	770	Oktober	771	Oktober	772	Oktober	773	Oktober
759	November	780	November	781	November	782	November	783	November
769	Dezember	790	Dezember	791	Dezember	792	Dezember	793	Dezember

Bosch

verwendet zur Kennzeichnung des Jahres Buchstaben und für den Monat Zahlen. Sie sind nicht wie bei anderen Firmen auf der breiten Fläche, sondern auf der schmalen Kante einer Bleibrücke eingeschlagen. Die Buchstaben haben folgende Bedeutung: O = 1933, P = 1934, Q = 1935, R = 1936, S = 1937, T = 1938, U = 1939. Es bedeutet also z. B. 10 U, daß die Batterie im Oktober 1939 fertiggestellt wurde.

FAG (Akkumulatorenfabrik Gorschalki & Co.)

schlägt zuerst die Woche und dann die zwei letzten Zahlen des Baujahres ein. Es bedeutet z. B. 4038, die Batterie wurde in der 40. Woche des Jahres 1938 fertiggestellt.

F. u. W. (Friedmann & Wolf)

wie bei FAG.

Hoppecke

gibt zuerst die Woche an und dahinter als letzte Zahl das Baujahr. Es bedeutet also z. B. 408, daß die Batterie in der 40. Woche im Jahre 1938 hergestellt wurde.

KAW

gibt nur die Fabrikationsnummer an, so daß die Ermittlung des Zeitpunktes der Herstellung nur durch die Firma erfolgen kann.

Pfalzgraf

schlägt zuerst einen Buchstaben ein, der den Monat angibt. Es bedeutet A = Januar, B = Februar usw. Hinter dem Buchstaben steht die letzte Zahl des Baujahres. D 5 bedeutet also fertiggestellt im April 1935.

PEBE

wie bei Pfalzgraf, jedoch vor dem Buchstaben noch eine 1 oder 2. Diese Zahl gibt die erste bzw. zweite Monatshälfte an.

Sonnenschein

wie bei Pfalzgraf.

Varta

schlägt 4 Zahlen ein, und zwar meist so, daß 2 Zahlengruppen untereinander zu stehen kommen. Sie können aber auch in einer Reihe angeordnet sein. Z. B. $\frac{05}{76}$ bzw. 0576. Davon bedeuten die 3 ersten Zahlen den Tag, die letzte Zahl das Baujahr. Die Batterie wurde also am 57. Tag im Jahre 1936 fertiggestellt.