

BATTERIE

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
FUNKTIONSBESCHREIBUNG		BATTERIE-BELASTUNGSTEST	6
BATTERIE	1	BATTERIE-RUHESpannung ÜBERPRÜFEN.	7
SICHERHEITSHINWEISE	1	ARBEITSBESCHREIBUNGEN	
STROMVERBRAUCHER BEI		BATTERIE LADEN	8
AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG (IOD)	2	VOLLSTÄNDIG ENTLADENE BATTERIE	
ERFORDERLICHE LADEZEIT	2	LADEN	8
FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG		SÄURESTAND ÜBERPRÜFEN	9
BATTERIEENTLADUNG	4	SICHTPRÜFUNG	10
STROMVERBRAUCHER BEI		TECHNISCHE DATEN	
AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG (IOD)	5	BATTERIE	11

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

BATTERIE

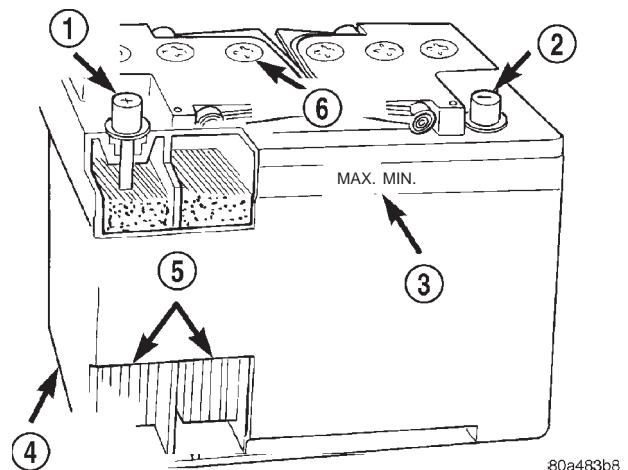
BESCHREIBUNG

Die Batterie speichert elektrische Energie und gibt diese in dosierter Form an die einzelnen elektrischen Verbraucher im Fahrzeug ab (Abb. 1). Der Zustand einer Batterie wird nach ihrer Fähigkeit beurteilt, elektrischen Strom in der erforderlichen Höhe aufzunehmen und zum Starten des Fahrzeugs über einen längeren Zeitraum abzugeben. Die Fähigkeit einer Batterie, elektrischen Strom zu speichern, beruht auf einer chemischen Reaktion zwischen dem Elektrolyten (verdünnte Schwefelsäure) und den Bleiplatten in den einzelnen Batteriezellen. Beim Entladen sammelt sich die Säure des Elektrolyten an den Platten, während beim Laden das Batteriewasser zu Schwefelsäure umgewandelt wird. Der Säuregehalt (d.h. das spezifische Gewicht) des Elektrolyten läßt sich mit einem Säureheber bestimmen; hierdurch ist der Ladezustand der Batterie erkennbar.

Die Batterie verfügt über Entgasungsöffnungen, über welche die beim Laden und Entladen entstehenden Gase entweichen können.

Bei Arbeiten im Motorraum müssen stets die Batterieoberseite, Batteriepole und Polklemmen gereinigt werden.

Vor der Durchführung von Prüfarbeiten an der Batterie muß diese vollständig geladen, und die Batterieoberseite, Batteriepole und Polklemmen müssen gereinigt sein.



80a483b8

Abb. 1 Aufbau der Batterie

- 1 – BATTERIE-PLUSPOL (+)
- 2 – BATTERIE-MINUSPOL (-)
- 3 – SÄURESTAND
- 4 – WARTUNGSFREIE BATTERIE
- 5 – PLATTENSÄTZE
- 6 – ENTGASUNGSÖFFNUNG

SICHERHEITSHINWEISE

ACHTUNG!

BEIM ANSCHLUSS DER BATTERIE AN EIN SCHNELLLADEGERÄT DÜRFEN SICH DIE ANSCHLUSSKABEL NICHT BERÜHREN.

KEINE OFFENEN FLAMMEN IN DIE NÄHE EINER BATTERIE BRINGEN.

METALLISCHE GEGENSTÄNDE (Z.B. SCHMUCK) AN DEN HÄNDEN ODER ARMEN ABLEGEN, UM VERLETZUNGEN DURCH FUN-

FUNKTIONSBESCHREIBUNG (Fortsetzung)

KENÜBERSCHLAG VON DER BATTERIE ZU VERHINDERN.

BEIM EINSATZ EINES SCHNELLADEGERÄTS MIT HOHER KAPAZITÄT DARF DIE BATTERIESPANNUNG DES DEFEKTEN FAHRZEUGS 16 VOLT NICHT ÜBERSTIEGEN, DA ANDERNFALLS VERLETZUNGSGEFAHR BZW. DIE GEFAHR EINER BESCHÄDIGUNG DER ELEKTRISCHEN ANLAGE BESTEHT.

BEIM AUSBAU EINER BATTERIE STETS DICKE UND WIDERSTANDSFÄHIGE GUMMIHANDSCHUHE (KEINE HAUSHALTS-GUMMIHANDSCHUHE) UND SCHUTZBRILLE TRAGEN.

STROMVERBRAUCHER BEI AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG (IOD)

BESCHREIBUNG

Auch bei ausgeschalteter Zündung und ausgeschalteten Zusatzverbrauchern kann die Batterie entladen werden. Im Normalfall beträgt der Verluststrom zwischen 5 und 25 mA.

FUNKTIONSWEISE

Bei einem Fahrzeug, das längere Zeit (mehr als drei Wochen) nicht bewegt werden soll, empfiehlt es

sich daher, die Sicherung für Stromverbraucher bei ausgeschalteter Zündung (IOD) von der Zentralen Stromversorgung (PDC) abzuziehen, um einer allzu starken Batterieentladung vorzubeugen. Die genaue Lage der IOD-Sicherung ist auf der PDC-Abdeckung kenntlich gemacht.

ERFORDERLICHE LADEZEIT

BESCHREIBUNG

VORSICHT! BEIM LADEN EINER KALTEN BATTERIE (UNTER -1°C (30°F)) DARF DER LADESTROM NICHT ÜBER 20 A LIEGEN, DA ANDERNFALLS VERLETZUNGSGEFAHR BESTEHT.

Die zum Laden einer Batterie erforderliche Zeit ist von den folgenden Faktoren abhängig:

BATTERIEKAPAZITÄT

Eine vollständig entladene Batterie mit hoher Kapazität erfordert eine längere Ladezeit als eine Batterie mit vergleichsweise geringerer Kapazität. Näheres hierzu siehe nachstehende Tabelle.

BATTERIE-RUHESPANNUNG	LADESTROM BEI 21°C (70°F)*		
	5 A	10 A	20 A
12,25-12,49 V	6,0 STUNDEN	3,0 STUNDEN	1,5 STUNDEN
12,00-12,24 V	10,0 STUNDEN	5,0 STUNDEN	2,5 STUNDEN
10,00-11,99 V	14,0 STUNDEN	7,0 STUNDEN	3,5 STUNDEN
UNTER 10,00 V (Siehe "Vollständig entladene Batterie laden")	18,0 STUNDEN	9,0 STUNDEN	4,5 STUNDEN

*Der Ladestrom darf nicht über 16,0 A steigen

TEMPERATUR

Bei einer Temperatur von -18°C (0°F) dauert der Ladevorgang länger als bei einer Temperatur von 27°C (80°F). Wird ein Schnellladegerät zum Laden einer kalten Batterie verwendet, so ist die Stromaufnahme der Batterie anfangs gering; sie nimmt jedoch mit steigender Batterietemperatur zu.

KAPAZITÄT DES LADEGERÄTS

Bei einem Ladegerät mit einer Kapazität von 5 A ist eine wesentlich längere Ladezeit erforderlich als bei einem Gerät mit einer Kapazität von 20 A oder mehr.

LADEZUSTAND

Eine vollständig entladene Batterie erfordert eine längere Ladezeit als eine nur teilweise entladene Batterie. Bei einer vollständig entladenen Batterie besteht der Elektrolyt fast nur noch aus Wasser. Es wird zunächst nur ein sehr geringer Ladestrom aufgenommen. Mit fortschreitender Ladedauer wird das Wasser in der Batterie zu Schwefelsäure umgewandelt, und die Stromaufnahme steigt. Auch die spezifische Dichte des Elektrolyten nimmt allmählich zu. Die Säuredichte muß mit einem Säureheber überprüft werden.

FUNKTIONSBESCHREIBUNG (Fortsetzung)

SÄUREDICHTE MIT EINEM SÄUREHEBER ÜBERPRÜFEN

Vor der Überprüfung der Säuredichte mit einem Säureheber erst die Verschußdeckel abbauen und den Säurestand in den Batteriezellen überprüfen. Nach Bedarf destilliertes Wasser nachfüllen. Muß in mindestens eine der Zellen destilliertes Wasser nachgefüllt werden, die Verschußdeckel wieder aufsetzen und entweder die Batterie eine Stunde lang laden oder die Batterie ausbauen und zehnmal jeweils seitlich um 45° kippen. Durch den Ladevorgang bzw. durch die Bewegung werden Säure und destilliertes Wasser gründlich miteinander vermischt, und die korrekte Säuredichte kann anschließend ermittelt werden.

HINWEIS: Den Säureheber regelmäßig zerlegen und alle Bestandteile in einer Seifenlösung reinigen. Schwimmkörper auf eventuelle Undichtigkeiten überprüfen. Ist das Papier im Schwimmkörper braun verfärbt, so ist der Schwimmkörper defekt.

Vor dem Überprüfen der Säuredichte erst eine Sichtprüfung der Batterie durchführen. Hierbei insbesondere auf folgendes achten:

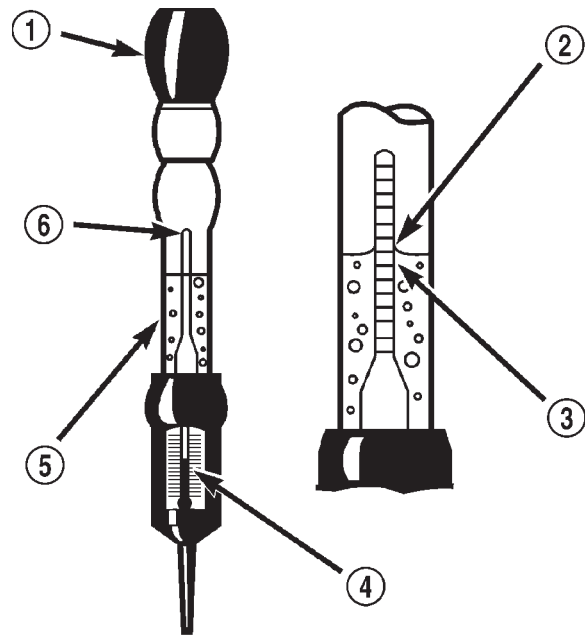
- Risse am Gehäuse oder am Deckel;
- Lockere Batteriepole;
- Korrosionsspuren.

Außerdem auf andere Symptome achten, die darauf hinweisen, daß die Batterie defekt ist. Zum Ablesen der Säuredichte den Säureheber so halten, daß die Oberkante des Elektrolyten in Augenhöhe liegt.

Durch Oberflächenkohäsion erscheint der Elektrolyt am Schwimmkörper leicht gekrümmt (Abb. 2). Es darf nur so viel Elektrolyt aus der Batterie entnommen werden, daß sich der Schwimmkörper nach dem Loslassen der Ansaugglocke vom Boden des Säurehebers lösen kann. Während der Entnahme des Elektrolyten den Säureheber senkrecht halten und anschließend die Säuredichte ablesen. Beim Eintauchen des Säurehebers in eine Batteriezelle vorsichtig vorgehen, da andernfalls die Separatoren beschädigt werden können.

Der Schwimmkörper eines Säurehebers ist im allgemeinen so geeicht, daß er die Säuredichte nur bei einer bestimmten Temperatur (20°C (68°F)) korrekt anzeigt. Wird die Säuredichte bei einer anderen Temperatur überprüft, so ist ein entsprechender Korrekturfaktor erforderlich, da andernfalls ein falscher Wert ermittelt wird.

Der Korrekturfaktor ist ein Säuredichtewert von ca. 0,004, angegeben als vier-/Punkte Säuredichte je 5,5°C (10°F). Liegt die Temperatur der Batteriesäure unter 20°C (68°F) so muß der Korrekturwert subtrahiert werden, und bei einer Temperatur über 20°C (68°F) muß der Wert addiert werden. Je nach Temperatur muß der entsprechende Korrekturfaktor für die



80a483b9

Abb. 2 Säureheber

- 1 – ANSAUGGLOCKE
- 2 – OBERFLÄCHENKOHÄSION
- 3 – SKALA/SÄUREDICHTE
- 4 – THERMOMETER
- 5 – GLASROHR
- 6 – SCHWIMMKÖRPER

Säuredichte verwendet werden. Die Säuredichte muß für jede einzelne Batteriezelle wie vorstehend beschrieben ermittelt werden.

Beispiel 1:

- Säuredichte laut Messung mit Säureheber: 1,260
- Temperatur der Batteriesäure: -7°C (20°F)
- Zu subtrahierender Säuredichtewert: -0,019
- Korrigierter Säuredichtewert: 1,241

Beispiel 2:

- Säuredichte laut Messung mit Säureheber: 1,225
- Temperatur der Batteriesäure: +38°C (100°F)
- Zu addierender Säuredichtewert: +0,013
- Korrigierter Säuredichtewert: 1,238

Bei einer vollständig geladenen bzw. relativ neuen Batterie muß die Säuredichte bei 1,285 plus 0,015 bzw. minus 0,010 liegen.

Wenn die Säuredichte aller Batteriezellen über 1,235 liegt, der Unterschied zwischen einzelnen Zellen jedoch mehr als 50 Punkte (0,050) beträgt, weist dies darauf hin, daß die Batterie ausgetauscht werden muß.

Liegt die Säuredichte einer oder mehrerer Zellen unter 1,235, die Batterie mit einem Ladestrom von ca. 5 A laden. Den Ladevorgang so lange fortsetzen, bis drei aufeinanderfolgende, im Abstand von jeweils

FUNKTIONSBESCHREIBUNG (Fortsetzung)

einer Stunde durchgeführte Säuredichteprüfungen einen konstanten Wert ergeben.

Weichen die Säuredichtewerte einzelner Batteriezellen nach Beendigung des Ladevorgangs mehr als 50 Punkte (0,050) voneinander ab, so muß die Batterie ausgetauscht werden.

Liegt die Säuredichte bei allen Batteriezellen über 1,235, und beträgt die Abweichung der Werte für die einzelnen Zellen weniger als 50 Punkte (0,050), so kann die Batterie einem Belastungstest unterzogen werden.

ist normal. Sie ist auf verschiedene elektronische Funktionen oder Zusatzverbraucher zurückzuführen, die bei ausgeschalteter Zündung einen gewissen Strombedarf haben. Soll ein Fahrzeug über einen längeren Zeitraum (drei Wochen) nicht bewegt werden, so empfiehlt es sich, die Sicherung für Zusatzverbraucher bei ausgeschalteter Zündung (IOD) von der Zentralen Stromversorgung (PDC) abzuziehen, um die Batterieentladung zu minimieren. Näheres zur Fehlersuche siehe nachstehende Tabelle.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG

BATTERIEENTLADUNG

URSACHEN FÜR BATTERIEENTLADUNG

Eine geringfügige Stromabgabe (5-25 mA) bei ausgeschalteter Zündung und ausgeschalteten Leuchten

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG - BATTERIE		
ARBEITEN	MÖGLICHE URSACHE	ABHILFE
SICHTPRÜFUNG Batterie auf Beschädigungen überprüfen und säubern.	(1) Batteriepole oder -anschlüsse korrodiert. (2) Lockere Anschlüsse. (3) Batteriepole locker, Batteriegehäuse oder -abdeckung beschädigt, Leckstellen oder andere Schäden. (4) Batterie OK.	(1) Pole und/oder Anschlüsse säubern. (2) Anschlüsse säubern und korrekt befestigen. (3) Batterie austauschen. (4) Batterie-Ladezustand mit einem Säureheber ermitteln.
BATTERIE-LADEZUSTAND MIT EINEM SÄUREHEBER ERMITTELN	(1) Säuredichte 1,285. (2) Säuredichte 1,235. (3) Die Säuredichten einzelner Zellen weichen um mindestens 0,050 voneinander ab.	(1) Batterie ist geladen. Batterie-Ruhe-spannung überprüfen. (2) batterie wie in diesem Kapitel beschrieben laden. (3) batterie austauschen.
BATTERIE-RUHESPANNUNG ÜBERPRÜFEN	(1) Batteriespannung über 12,49 V. (2) Batteriespannung unter 12,49 V.	(1) batterie einem Belastungstest unterziehen. (2) batterie wie in diesem Kapitel beschrieben laden.
BATTERIE LADEN	(1) batterie nimmt Ladestrom auf. (2) batterie nimmt keinen Ladestrom auf.	(1) Säuredichte der batterie ermitteln und Ruhe-spannung der batterie überprüfen. (2) vollständig entladene batterie wie in diesem Kapitel beschrieben laden.
BATTERIE-BELASTUNGSTEST DURCHFÜHREN	(1) Mindestspannung OK. (2) Mindestspannung nicht OK.	(1) batterie kann weiterverwendet werden. Stromaufnahme bei ausgeschalteter Zündung überprüfen. (2) batterie austauschen und Stromaufnahme bei ausgeschalteter Zündung überprüfen.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG - BATTERIE		
ARBEITEN	MÖGLICHE URSACHE	ABHILFE
VOLLSTÄNDIG ENTLADENE BATTERIE LADEN	(1) Batterie nimmt Ladestrom auf. (2) Batterie nimmt keinen Ladestrom auf.	(1) Säuredichte der Batterie ermitteln und Ruhespannung der Batterie überprüfen. (2) Batterie austauschen.
STROMAUFNAHME BEI AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG ÜBERPRÜFEN	(1) Stromaufnahme liegt bei 5-25 mA. (2) Stromaufnahme liegt über 25 mA.	(1) Alles OK. (2) Ursachen für hohe Stromaufnahme aufspüren und beheben.

ÜBERMÄSSIGE BATTERIEENTLADUNG

- Batteriepole, -kabel oder -klemmen korrodiert oder locker;
- Antriebsriemen der Lichtmaschine locker oder verschlissen;
- Über die Kapazität des Ladesystems hinausgehender Stromverbrauch, möglicherweise aufgrund von nachträglich eingebauten elektrischen Verbrauchern;
- Niedrige Fahrgeschwindigkeiten (Stadtverkehr) oder häufiger Motorbetrieb bei Leerlaufdrehzahl und gleichzeitiger hoher Stromabgabe;
- Hohe Kriechströme aufgrund von Stromkreis- oder Bauteilfehlern. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Stromverbraucher bei ausgeschalteter Zündung" in diesem Kapitel;
- Defektes Ladesystem;
- Defekte Batterie.

STROMVERBRAUCHER BEI AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG (IOD)

Auch bei ausgeschalteter Zündung kann es zu einem Entladen der Batterie durch Kriechstromverluste kommen. Nach dem Laden einer vollständig entladenen Batterie empfiehlt es sich daher, die elektrische Anlage des Fahrzeugs auf Kriechstromverluste zu überprüfen. Hierzu ist eine Prüflampe erforderlich.

- (1) Alle elektrischen Zusatzverbraucher ausschalten.
 - Zündschlüssel abziehen.
 - Alle Leuchten ausschalten.
 - Heckklappe und Handschuhfach schließen.
 - Schminkspiegelbeleuchtung an der Sonnenblende ausschalten.
 - Alle Fahrzeugtüren schließen.
 - Bei Fahrzeugen mit Einstiegsbeleuchtung ca. 30 Sekunden warten, bis die Innenraumleuchten ausgeschaltet sind (je nach Ausstattung).
- (2) Batterie-Minuskabel (-) abklemmen (Abb. 3).

ACHTUNG! Vor dem Öffnen einer Fahrzeugtür stets das Meßgerät abklemmen.

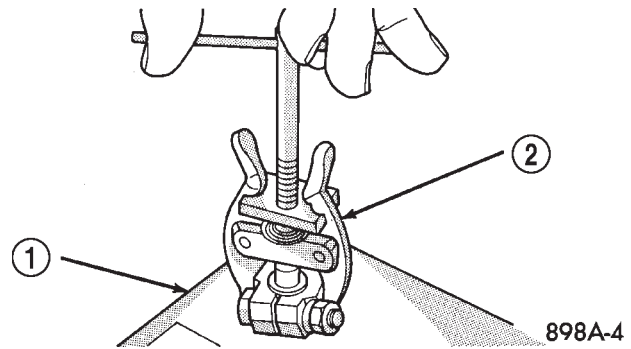


Abb. 3 Batterie-Minuskabel (-) abklemmen

- 1 – BATTERIE
- 2 – POLKLEMMEN-ABZIEHER

(3) Ein Multimeter mit einem Anzeigebereich von mindestens 200 mA auf den höchsten Milliamperebereich schalten und zwischen dem Batterie-Minuskabel (-) und dem Batterie-Minuspol (-) anschließen. Prüflampe vorsichtig abklemmen, aber das Multimeter weiterhin angeschlossen lassen. Nachdem alle Steuergeräte vollständig abgeschaltet sind, muß die gesamte Stromaufnahme durch Verbraucher bei ausgeschalteter Zündung unter 25 mA liegen. Ist die Stromaufnahme höher, weiter mit Schritt Schritt 4.

(4) Bei jedem An- und Abklemmen der Prüflampe oder des Multimeters werden alle elektronischen Zeitschaltfunktionen etwa eine Minute lang aktiviert. Die Stromaufnahme durch den Computer/Motorssteuerung (PCM) kann bis zu 90 mA betragen.

(5) Folgende Sicherungen von der Zentralen Stromversorgung (PDC) abziehen:

- Sicherung für Innenraumleuchten;
- Sicherung für Bremsleuchten;
- Sicherung für Stromverbraucher bei ausgeschalteter Zündung (IOD).

(6) Wird trotz herausgenommener Sicherung eine Stromaufnahme angezeigt, so liegt in der Verdrahtung des betreffenden Stromkreises ein Kurzschluß vor. Näheres hierzu siehe Kapitel 8W, "Schaltpläne". Liegt der angezeigte Wert unter 25 mA, weiter mit Schritt Schritt 8.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

(7) Alle Sicherungen wieder einsetzen. Nach dem Einsetzen der Sicherungen kann die Stromaufnahme bis zu 90 mA betragen. Nach dem Ausschalten aller Stromverbraucher darf der angezeigte Wert maximal 25 mA betragen. Ist dies nicht der Fall, weiter mit Schritt 9; andernfalls nacheinander die Steckverbinder von folgenden Bauteilen abziehen:

- Radio;
- Fahrzeugcomputer;
- Steuergerät der ferngesteuerten Türentriegelung (RKE).

(8) Die Steckverbinder nacheinander abziehen, um feststellen zu können, ob ein Bauteil defekt ist. Sinkt der hohe Anzeigewert nicht, so liegt ein Kurzschluß in der Verdrahtung vor. Näheres hierzu siehe Kapitel 8W, "Schaltpläne".

(9) Die Sicherungen für die Innenraumleuchten und die Bremsleuchten herausnehmen und wieder einsetzen. Der angezeigte Wert sollte zwischen 2 und 4 mA betragen. Liegt der angezeigte Wert über 4 mA, folgendermaßen vorgehen:

- (a) Steckverbinder vom PCM abziehen.
- (b) Liegt der Wert im angegebenen Bereich, PCM austauschen.
- (c) Ändert sich der angezeigte Wert nicht, den Kurzschluß in der Verdrahtung zum PCM beheben. Näheres hierzu siehe Kapitel 8W, "Schaltpläne".

BATTERIE-BELASTUNGSTEST

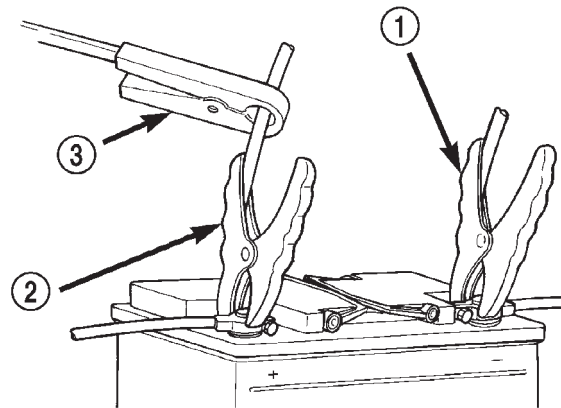
Eine vollständig geladene Batterie muß über Reserven für die Startleistung verfügen. Hierdurch steht dem Anlassermotor und der Zündanlage genügend Leistung zur Verfügung, um den Motor in einem breiten Temperaturbereich sicher anspringen zu lassen. Ein Belastungstest gibt Aufschluß über die tatsächliche Startleistung einer Batterie.

VORSICHT! BEI EINGEFRORENEM ELEKTROLYTEN, UNDICHTIGKEITEN, LOCKEREN BATTERIEPOLEN ODER ZU NIEDRIGEM ELEKTROLYTSTAND DIE BATTERIE KEINESFALLS EINEM BELASTUNGSTEST UNTERZIEHEN, DA ANDERNFALLS VERLETZUNGSGEFAHR BZW. EXPLOSIONSGEFAHR BESTEHT.

(1) Erst das Batterie-Minuskabel (-) und dann das Batterie-Pluskabel (+) abklemmen. Batterieoberseite, -kabel und -anschlüsse müssen sauber sein. Säuredichte der Batterie mit einem Säureheber ermitteln. Batterie nach Bedarf wie in diesem Kapitel beschrieben laden.

(2) Einen geeigneten Volt-/Ampere-Belastungsprüfer an den Batteriepolen anschließen (Abb. 4). Den Regler des Kohleschichtpotentiometers so weit drehen, daß ein Strom von 300 A fließt und die Oberflächenspannung von der Batterie abgebaut wird. Den

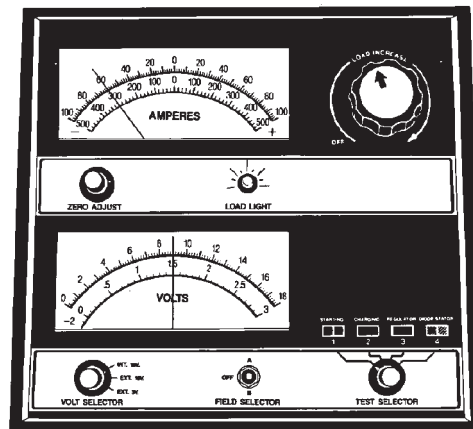
Regler nach 15 Sekunden wieder zurück in Stellung "Off" (Aus) drehen (Abb. 5).



80a483be

Abb. 4 Anschlüsse des Volt-/Ampere-Belastungsprüfers

- 1 - MINUSKLEMME (-)
- 2 - PLUSKLEMME (+)
- 3 - KLEMME/INDUKTIVER ABGRIFF



898A-10

Abb. 5 Oberflächenspannung der Batterie abbauen

(3) Zwei Minuten lang warten, bis sich die Batteriespannung stabilisiert hat, und dann die Ruhespannung der Batterie überprüfen.

(4) Den Regler des Kohleschichtpotentiometers so weit drehen, bis das Amperemeter einen Wert anzeigt, welcher der halben Kaltstart-Nennstromstärke (260 A) gemäß technischen Daten der Batterie entspricht (Abb. 6). Nach 15 Sekunden die angezeigte Spannung notieren und den Regler wieder in Stellung "Off" (Aus) zurückdrehen.

(5) Der Spannungsabfall kann je nach Batterietemperatur variieren. Die Batterietemperatur kann anhand der in den letzten Stunden vor Testbeginn herrschenden Umgebungstemperaturen abgeschätzt werden. Wurde die Batterie wenige Minuten vor dem Test geladen, so ist die Batterietemperatur in der Regel erhöht. Näheres zu den korrekten Spannungs-

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

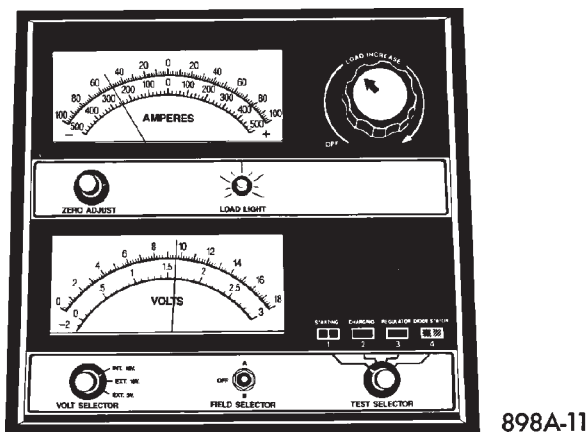


Abb. 6 Einstellung auf 50% der Kaltstart-Nennstromstärke

werten siehe Tabelle "Temperaturen für Belastungstest".

Temperaturen für Belastungstest		
Mindestspannung	Temperatur	
	°F	°C
9,6 V	mind. 70°	mind. 21°
9,5 V	60°	16°
9,4 V	50°	10°
9,3 V	40°	4°
9,1 V	30°	-1°
8,9 V	20°	-7°
8,7 V	10°	-12°
8,5 V	0°	-18°

(6) Besteht die Batterie den Belastungstest, so ist sie in gutem Zustand und bedarf keiner weiteren Überprüfung; andernfalls muß die Batterie ausgetauscht werden.

BATTERIE-RUHESPANNUNG ÜBERPRÜFEN

Eine Überprüfung der Batterie-Ruhespannung (ohne Last) gibt Aufschluß über den Ladezustand der betreffenden Batterie und auch darüber, ob die Batterie einem Belastungstest mit halber Kaltstart-Nennleistung unterzogen werden kann. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Belastungstest". Liegt die Ruhespannung einer Batterie bei mindestens 12,4 V, und besteht diese Batterie den Belastungstest nicht, so ist sie defekt und muß ausgetauscht werden. Bei der Überprüfung der Ruhespannung folgendermaßen vorgehen:

(1) Zuerst das Batterie-Minuskabel (-) und danach das Batterie-Pluskabel (+) abklemmen. Die Oberseite der Batterie sowie Batteriekabel und Batteriepole müssen sauber sein. Ist die grüne Kugel nicht im

Prüfindikator sichtbar, die Batterie wie in diesem Kapitel beschrieben laden.

(2) Einen geeigneten Volt-/Ampere-Belastungsprüfer an den Batteriepolen anschließen (Abb. 4). Den Regler des Kohleschichtpotentiometers so weit drehen, daß ein Strom von 300 A fließt und die Oberflächenspannung von der Batterie abgebaut wird. Den Regler nach 15 Sekunden zurück in Stellung "Off" (Aus) drehen (Abb. 5).

(3) Zwei Minuten lang warten, bis sich die Batteriespannung stabilisiert hat, und dann die Ruhespannung der Batterie überprüfen (Abb. 7).

(4) Die angezeigte Spannung gibt Aufschluß über den Ladezustand der Batterie, nicht jedoch über ihre Kaltstartleistung (Abb. 8).

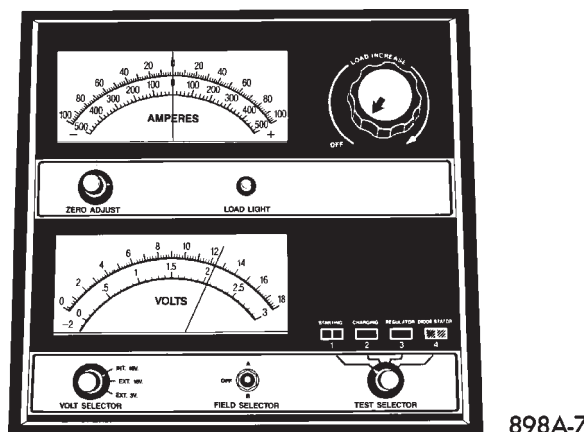


Abb. 7 Batterie-Ruhespannung überprüfen

Batterie-Ruhespannung	Ladezustand
max. 11,7 V	0%
12,0 V	25%
12,2 V	50%
12,4 V	75%
mind. 12,6 V	100%

Abb. 8 Batterie-Ruhespannung

ARBEITSBESCHREIBUNGEN

BATTERIE LADEN

VORSICHT! BEI ZU NIEDRIGEM SÄURESTAND DARF DIE BATTERIE NICHT GELADEN WERDEN, DA ANDERNFALLS EXPLOSIONSGEFAHR DURCH INTERNEN FUNKENÜBERSCHLAG BESTEHT! AUF DER BATTERIEOBERSEITE BILDEN SICH EXPLOSIVE GASE. NICHT RAUCHEN UND OFFENES FEUER ODER FUNKEN IN BATTERIENÄHE UNBEDINGT VERMEIDEN! EINE EINGEFRORENE BATTERIE DARF KEINESFALLS GELADEN ODER AN EINE ANDERE BATTERIE ANGESCHLOSSEN WERDEN, DA ANDERNFALLS AM BATTERIEGEHÄUSE RISSE ENTSTEHEN KÖNNEN! BATTERIESÄURE IST GIFTIG UND KANN SCHWERE VERÄTZUNGEN VERURSACHEN. KONTAKT ZWISCHEN BATTERIESÄURE UND HAUT, AUGEN ODER KLEIDUNG VERMEIDEN. BEI KONTAKT MIT SÄURE DIESE MIT WASSER ABSPÜLEN UND SOFORT EINEN ARZT AUFsuchen. BATTERIESÄURE AN EINEM FÜR KINDER UNZUGÄNGLICHEN ORT AUFBEWAHREN.

ACHTUNG! Vor dem Laden einer Batterie immer erst das Batterie-MINUSKABEL (-) abklemmen (Abb. 3), da andernfalls Bauteile der elektrischen Anlage beschädigt werden können. Die Ladespannung auf maximal 16 V begrenzen. Bedienungsanleitung des verwendeten Ladegeräts beachten.

Eine Batterie ist vollständig geladen, wenn:

- ihre Ruhespannung mindestens 12,4 V beträgt (Abb. 8);
- sie einen 15sekündigen Belastungstest besteht (siehe Abschnitt "Belastungstest");
- die Säuredichte bei 1,285 plus 0,015 bzw. minus 0,010 liegt.

Beim normalen Laden einer Batterie entstehen Gasblasen. Beginnt der Elektrolyt zu kochen oder

tritt Elektrolyt aus den Entlüftungsöffnungen aus, so ist dies ein Anzeichen dafür, daß die Batterie überladen wird. In diesem Fall sofort den Ladestrom reduzieren oder das Ladegerät ausschalten und den Batteriezustand überprüfen. Durch Überladen kann eine Batterie beschädigt werden.

Einige Batterie-Ladegeräte verfügen über einen Verpolschutz, der das Gerät bzw. die Batterie bei einem versehentlichen Falschanschluß (Plus an Minus oder umgekehrt) vor Beschädigungen schützt. Bei einer stark entladenen Batterie kann es vorkommen, daß der Verpolschutz versehentlich anspricht und das Einschalten des Ladegeräts verhindert. In diesem Fall muß der Verpolschutz überbrückt werden. Näheres hierzu siehe Bedienungsanleitung des verwendeten Ladegeräts.

ACHTUNG! Die Batterie darf keinesfalls überladen werden.

Säuredichte wiederholt messen, bis die Säuredichte bei 1,285 plus 0,015 bzw. minus 0,010 liegt.

Nachdem die Batterie auf mindestens 12,4 V aufgeladen wurde, einen Belastungstest zur Bestimmung der Startleistung durchführen. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Belastungstest" in diesem Kapitel. Besteht die Batterie diesen Test, so kann sie wieder eingebaut werden; andernfalls muß sie ausgetauscht werden. Batteriehalter, Batterieträger, Polklemmen, Kabel, Pole und Oberseite der Batterie säubern.

VOLLSTÄNDIG ENTLADENE BATTERIE LADEN

Beim Laden einer vollständig entladenen Batterie ist die nachstehende Anleitung unbedingt zu befolgen, damit die Batterie wieder in einen funktionsfähigen Zustand versetzt und nicht unnötigerweise ausgetauscht wird.

BATTERIE-RUHESPANNUNG	LADESTROM BEI 21°C (70°F)*		
	5 A	10 A	20 A
12,25-12,49 V	6,0 STUNDEN	3,0 STUNDEN	1,5 STUNDEN
12,00-12,24 V	10,0 STUNDEN	5,0 STUNDEN	2,5 STUNDEN
10,00-11,99 V	14,0 STUNDEN	7,0 STUNDEN	3,5 STUNDEN
UNTER 10,00 V (Siehe "Vollständig entladene Batterie laden")	18,0 STUNDEN	9,0 STUNDEN	4,5 STUNDEN

*Die Ladespannung darf nicht über 16,0 V steigen

ARBEITSBESCHREIBUNGEN (Fortsetzung)

(1) Die Spannung an den Batteriepolen mit einem Voltmeter (Anzeigegenauigkeit 1/10 V) messen (Abb. 9). Liegt der angezeigte Wert unter 10 V, so dauert es in der Regel einige Zeit, bis ein Zeigerausschlag auf der Anzeige des Ladegeräts zu erkennen ist, da der Ladestrom nur wenige Milliampere beträgt.

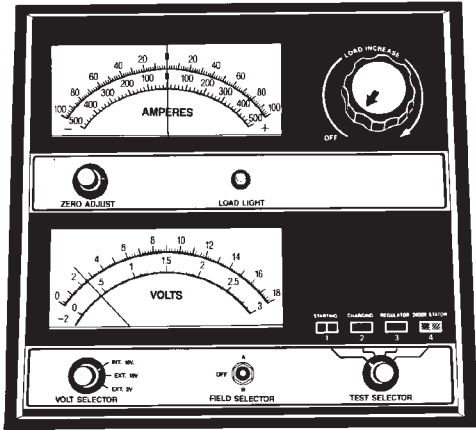


Abb. 9 Angeschlossenes Voltmeter (Anzeigegenauigkeit 1/10 V)

(2) Kabel des Ladegeräts anschließen. Manche Ladegeräte verfügen über einen Verpolschutz, der den Betrieb des Geräts nur bei korrekt angeschlossenen Kabeln ermöglicht. Bei einer vollständig entladenen Batterie kann es vorkommen, daß der Verpolschutz auch bei korrektem Anschluß der Kabel den Betrieb des Ladegeräts verhindert.

(3) Batterie-Ladegeräte unterscheiden sich voneinander hinsichtlich der Spannung und der Stromstärke, mit der eine Batterie geladen wird. Wie lange eine Batterie zur Aufnahme eines meßbaren Ladestroms bei der jeweiligen Ladespannung benötigt, ist in der Tabelle "Batterie-Ladezeiten" angegeben. Ist am Ende der Ladezeit immer noch kein Ladestrom meßbar, so muß die Batterie ausgetauscht werden. Ist der Ladestrom während des Ladevorgangs meßbar, so deutet dies auf einen guten Zustand der Batterie hin, d.h. der Ladevorgang kann normal fortgesetzt werden.

SÄURESTAND ÜBERPRÜFEN

Der Säurestand in der Batterie kann folgendermaßen überprüft werden:

(1) Verschlußdeckel von der Batterie abbauen (Abb. 10).

(2) In die einzelnen Batteriezellen schauen. Die Säure muß jeweils ca. einen Zentimeter über den Plattensätzen stehen bzw. der Haken am Batteriegehäuse muß von Batteriesäure bedeckt sein (Abb. 11).

(3) Nach Bedarf den Säurestand durch Einfüllen von destilliertem bzw. entmineralisiertem Wasser korrigieren.

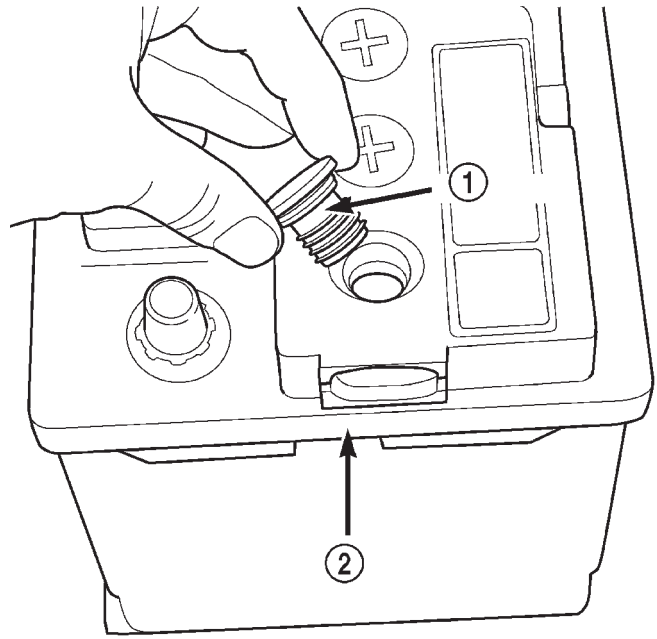


Abb. 10 Verschlußdeckel der Batterie

- 1 - VERSCHLUSSDECKEL
- 2 - BATTERIE

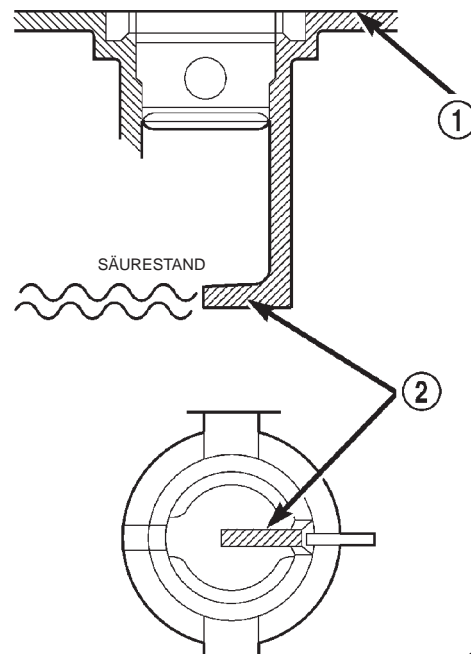


Abb. 11 Haken in den einzelnen Batteriezellen

- 1 - OBERFLÄCHE DER BATTERIE
- 2 - HAKEN

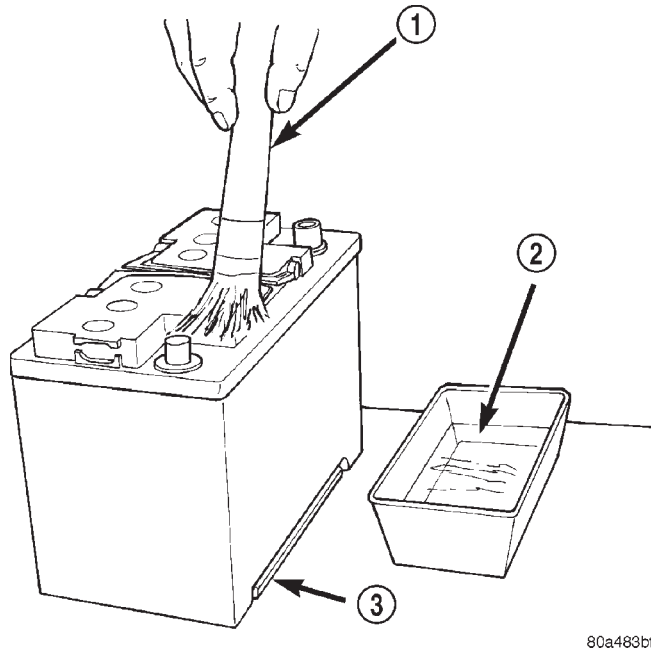
ARBEITSBESCHREIBUNGEN (Fortsetzung)

SICHTPRÜFUNG

ACHTUNG! Darauf achten, daß keine Reinigungslösung in die Entgasungsöffnungen gelangt, da andernfalls die Batterie beschädigt werden kann.

(1) Oberseite der Batterie mit einer Lösung aus warmem Wasser und Natriumbikarbonat säubern.

(2) Die Reinigungslösung mit einer Bürste auftragen und warten, bis alle Säurereste abgelöst sind (Abb. 12).



80a483bf

Abb. 12 Batterie säubern

- 1 - REINIGUNGSBÜRSTE
- 2 - LÖSUNG AUS WARMEM WASSER UND NATRIUMBIKARBONAT
- 3 - BATTERIE

(3) Die Reinigungslösung mit klarem Wasser von der Batterie abspülen und die Batterie mit Papiertüchern trockenwischen. Die Papiertücher müssen sachgerecht entsorgt werden. **WARNHINWEISE** auf der Oberseite der Batterie beachten.

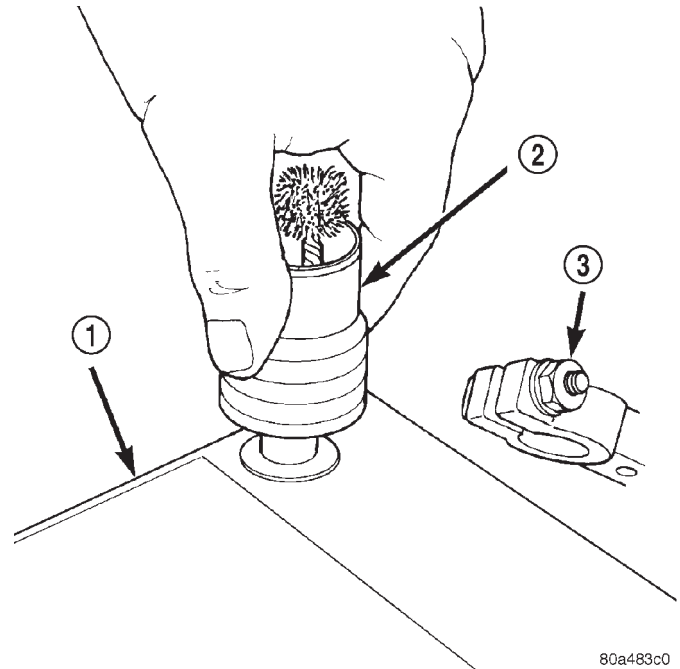
(4) Batteriegehäuse und -deckel auf Risse, Undichtigkeiten oder beschädigte Befestigungselemente überprüfen. Eine beschädigte Batterie muß ausgetauscht werden.

(5) Batterieträger auf Beschädigungen durch Batteriesäure überprüfen. Ist Säure ausgetreten, den betroffenen Bereich mit einer Lösung aus Wasser und Natriumbikarbonat säubern.

(6) Batteriepole mit einem entsprechenden Werkzeug säubern (Abb. 13).

(7) Batterie-Polklemmen mit einem entsprechenden Werkzeug säubern (Abb. 14). Ausgefranzte Kabel

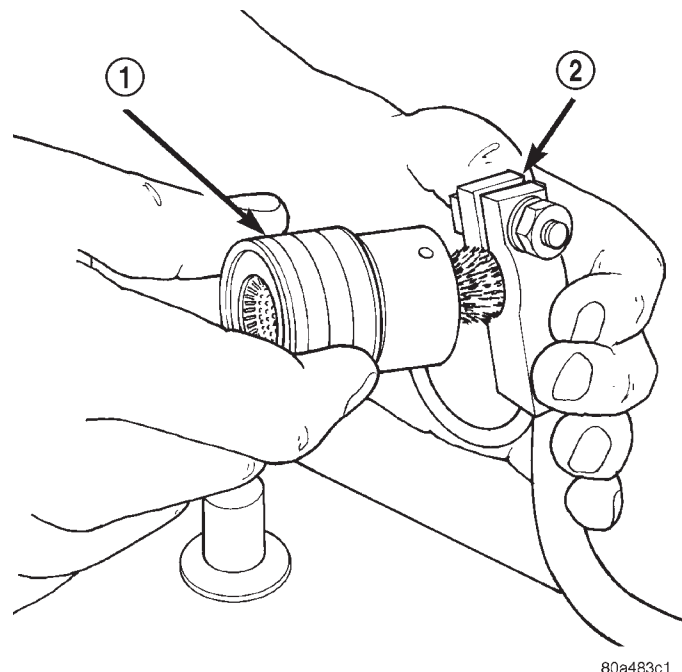
bzw. Kabel mit beschädigten Polklemmen müssen ausgetauscht werden.



80a483c0

Abb. 13 Batteriepole säubern

- 1 - BATTERIE
- 2 - POLREINIGUNGSWERKZEUG
- 3 - BATTERIEKABEL



80a483c1

Abb. 14 Batterie-Polklemmen säubern

- 1 - POLKLEMMEN-REINIGUNGSWERKZEUG
- 2 - BATTERIEKABEL

TECHNISCHE DATEN

BATTERIE

Reservekapazität (Ampere)	Kaltstart- leistung bei -17,8°C (0,0°F) DIN/BCI	Reserve- kapazität (Minuten)
300 A	300/600 A	120 Minuten
335 A	420/670 A	110 Minuten

STARTLEISTUNG

Unter der Startleistung versteht man den Strom, den eine Batterie bei einer bestimmten Temperatur 30 Sekunden lang abgeben kann, ohne daß hierbei die Polspannung unter 7,2 V abfällt.

