

BATTERIE

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
ALLGEMEINES		RUHESPANNUNG DER BATTERIE	
EINFÜHRUNG	1	ÜBERPRÜFEN	8
SICHERHEITSHINWEISE	2	STROMVERBRAUCHER BEI	
ÜBERSICHT	1	AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG (IOD)	6
FUNKTIONSBESCHREIBUNG		ARBEITSBESCHREIBUNGEN	
BATTERIE	2	BATTERIE LADEN	9
ERFORDERLICHE LADEZEIT	3	SICHTPRÜFUNG	10
STROMVERBRAUCHER BEI		VOLLSTÄNDIG ENTLADENE BATTERIE	
AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG (IOD)	3	LADEN	10
FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG		AUS- UND EINBAU	
BATTERIE ÜBERPRÜFEN	5	BATTERIE	11
BELASTUNGSTEST	7	TECHNISCHE DATEN	
EINGEBAUTER PRÜFINDIKATOR	4	ANZUGSMOMENT	12
		BATTERIE	12

ALLGEMEINES

ÜBERSICHT

Batterie, Startanlage und Ladesystem bilden eine Funktionseinheit und sind daher bei der Fehlersuche als Gesamtsystem zu überprüfen. Damit der Motor angelassen und die Batterie korrekt geladen werden kann, müssen alle in diesem System enthaltenen Bauteile den technischen Vorgaben entsprechen. Das Gesamtsystem wurde in mehrere Kapitel unterteilt, da auf diese Weise Informationen zu den einzelnen Systemen leichter zu finden sind. Die einzelnen Kapitel enthalten jeweils folgende Informationen:

- Kapitel 0: Schmierung und Wartung;
- Kapitel 8A: Batterie;
- Kapitel 8B: Startanlage;
- Kapitel 8C: Ladesystem;
- Kapitel 8W: Schaltpläne.

Bei der Überprüfung eines einzelnen Systems ist stets zu berücksichtigen, daß die genannten drei Systeme miteinander in Verbindung stehen. In den genannten Kapiteln werden sowohl die herkömmlichen Prüfmethode als auch die Prüfung mit Hilfe des im Computer/Motorsteuerung (PCM) integrierten eingebauten Diagnosesystems (OBD) behandelt.

Zur Durchführung der im vorliegenden Kapitel beschriebenen Prüfarbeiten sind folgende Spezialwerkzeuge erforderlich:

- Batterieladegerät (Kapazität: mindestens 0-20 Ampere);

- Digital-Multimeßgerät (mit Anzeigebereich für 400 Milliampere);
- Säureheber (außer bei wartungsfreien Batterien);
- Volt-/Ampere-Belastungsprüfer.

Der PCM steuert die Funktion des Ladesystems und überwacht mit Hilfe des in ihm integrierten OBD bestimmte Funktionen des Ladesystems auf eventuelle Störungen. Wird eine Störung festgestellt, so wird ein entsprechender Fehlercode im PCM gespeichert. Näheres zu Fehlercodes und zum Abrufen von Fehlercodes siehe Kapitel 8C, "Ladesystem".

EINFÜHRUNG

Die Batterien von Fahrzeugen des aktuellen Modelljahrs sind in der Tabelle im Abschnitt "Technische Daten" am Ende dieses Kapitels aufgeführt. Anhand dieser Tabelle kann folgendes bestimmt werden:

- die Eignung einer Batterie für bestimmte Fahrzeuge;
- Batterietyp (wartungsfrei oder wartungsarm);
- Prüfspezifikationen;
- Kenndaten und BCI-Gruppennummer.

Vor Beginn der Prüfarbeiten feststellen, ob die korrekte Batterie im Fahrzeug eingebaut ist.

Bei den meisten Fahrzeugen ist werksseitig eine wartungsfreie Batterie eingebaut; andere Fahrzeuge wiederum werden mit wartungsarmen Batterien ausgeliefert. Zur Überprüfung von wartungsarmen Batterien kann ein Säureheber erforderlich sein; bei

ALLGEMEINES (Fortsetzung)

wartungsfreien, verkapselten Batterien ist dies nicht der Fall.

HINWEIS: Bei Fahrzeugen mit wartungsfreier Batterie darf die Batterie immer nur durch eine wartungsfreie Batterie ersetzt werden.

Bei wartungsfreien Batterien sind keine Zellenverschlüsse vorhanden (Abb. 1), d.h. bei diesen Batterien kann kein destilliertes Wasser nachgefüllt werden. Eine wartungsfreie Batterie ist so aufgebaut, daß bei normalem Betrieb des Fahrzeugs Gasbildung und Wasserverlust bei normaler Ladung verringert werden. Sinkt der Elektrolytstand übermäßig ab, so muß die Batterie ausgetauscht werden.

Bei wartungsarmen Batterien können die Zellenverschlüsse abgenommen werden (Abb. 2), so daß destilliertes Wasser nachgefüllt werden kann. Eine wartungsarme Batterie ist so aufgebaut, daß bei normalem Betrieb des Fahrzeugs Gasbildung und Wasserverlust bei normaler Ladung verringert werden.

Übermäßiger Abfall des Elektrolytstands kann durch Überladung auftreten. In diesem Fall muß das Ladesystem überprüft werden, bevor das betreffende Fahrzeug wieder eingesetzt wird. Näheres hierzu siehe Kapitel 8C, "Ladesystem".

Vor dem Laden oder Austauschen einer Batterie müssen erst die Startanlage und das Ladesystem sorgfältig überprüft werden. Vor dem Austauschen oder dem Wiedereinbau einer Batterie müssen erst die Ursachen für übermäßige Entladung, Überladung oder vorzeitigen Ausfall aufgespürt und behoben werden.

Zur Durchführung von Prüfarbeiten muß die Batterie vollständig geladen sein.

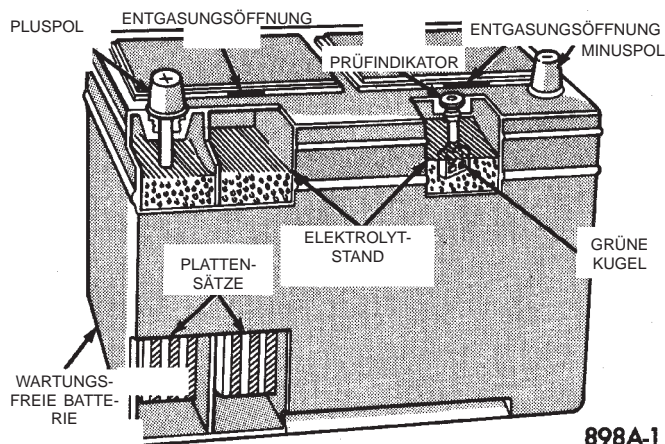


Abb. 1 Wartungsfreie Batterie

SICHERHEITSHINWEISE

VORSICHT! AUGENSCHUTZ TRAGEN!

BEIM ANSCHLUSS DER BATTERIE AN EINE ANDERE BATTERIE ODER AN EIN SCHNELLADE-

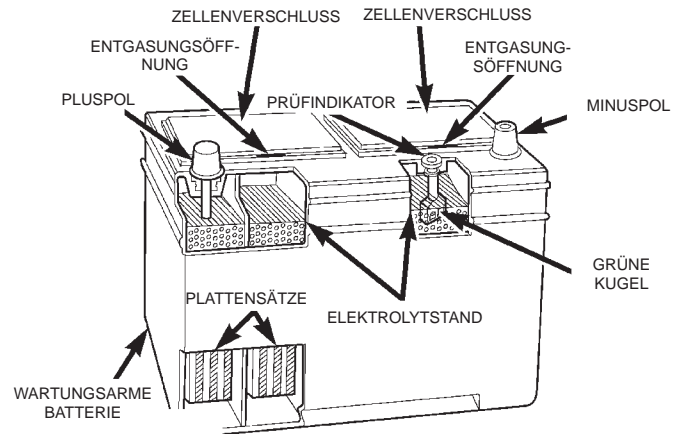


Abb. 2 Wartungsarme Batterie

GERÄT 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 FUNKENÜBERSCHLAG VON DER BATTERIE ZU VERHINDERN!

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

BEIM AUSBAU EINER BATTERIE STETS GEEIGNETE GUMMIHANDSCHUHE (KEINE HAUSHALTSGUMMIHANDSCHUHE) UND SCHUTZBRILLE TRAGEN, DA AUS EINER UNDICHTEN ODER BESCHÄDIGTEN BATTERIE AUSTRETENDER ELEKTROLYT HAUT UND AUGEN VERÄTZEN KANN!

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

BATTERIE

Die Batterie übernimmt in der elektrischen Anlage drei entscheidende Funktionen: Sie stellt die elektrische Energie zur Verfügung, die zum Durchdrehen der Kurbelwelle beim Anlassen des Motors erforderlich ist, sie dient als Spannungsstabilisator, und sie liefert den elektrischen Strom zum Betreiben von unterschiedlichen elektrischen Systemen, wenn der Energiebedarf so hoch ist, daß er nicht allein von der Lichtmaschine abgedeckt werden kann, bzw. bei abgestelltem Motor.

Die Batterie speichert elektrische Energie in chemischer Form. Wird an den Batteriepolen eine elek-

FUNKTIONSBESCHREIBUNG (Fortsetzung)

trische Last angelegt, so erfolgt innerhalb der Batterie eine chemische Reaktion. Aufgrund dieser Reaktion gibt die Batterie elektrischen Strom ab.

Die Batterie besteht aus sechs einzelnen Zellen, die in Reihe geschaltet sind. Jede Zelle enthält jeweils einen positiv geladenen Satz von Platten aus Bleioxid und einen negativ geladenen Satz von Platten aus reinem Blei. Diese unterschiedlichen Metallplatten werden in eine Lösung aus Schwefelsäure und Wasser, den sogenannten Elektrolyten, getaucht.

Beim Entladen der Batterie findet in jeder einzelnen Zelle eine stufenweise chemische Änderung statt. Die Schwefelsäure im Elektrolyten verbindet sich mit den Platten, wodurch beide Platten allmählich zu Bleisulfat umgewandelt werden. Gleichzeitig verbindet sich Sauerstoff aus den positiven Platten mit Wasserstoff aus der Schwefelsäure, wodurch der Elektrolyt hauptsächlich zu Wasser umgewandelt wird.

Die chemischen Änderungen in der Batterie werden durch die Bewegung von überschüssigen oder freien Elektronen zwischen den positiven und negativen Plattensätzen verursacht. Diese Bewegung führt zu einem Fluß von elektrischem Strom zu den Stromabnehmern, die an den Batteriepolen angeschlossen sind. Wenn die Plattenmaterialien einander chemisch immer ähnlicher werden und der Elektrolyt immer weniger sauer wird, sinkt das Spannungspotential der einzelnen Zellen. Durch Laden der Batterie mit einer Spannung, die über der Batteriespannung liegt, kann dieser Prozeß allerdings umgekehrt werden.

Beim Laden der Batterie werden die sulfatierten Bleiplatten nach und nach wieder zu reinem Blei und Bleioxid und das Wasser wieder zu Schwefelsäure umgewandelt. Hierdurch werden der Unterschied in den elektrischen Ladungen an den Platten und das Spannungspotential der Batteriezellen wiederhergestellt.

Eine funktionsfähige Batterie muß in der Lage sein, einen hohen Strom über einen längeren Zeitraum hinweg abzugeben. Sie muß außerdem in der Lage sein, einen Ladestrom aufzunehmen, so daß ihr Spannungspotential wiederhergestellt werden kann.

Neben dem Abgeben und Speichern von elektrischer Energie dient die Batterie auch als Kondensator bzw. Spannungsstabilisator für die elektrische Anlage des Fahrzeugs. Sie absorbiert anomale Spannungen oder Spannungsspitzen, die beim Einschalten von elektrischen Bauteilen des Fahrzeugs auftreten können.

Die Batterie ist mit Entgasungsöffnungen versehen, um Gase abzuleiten, die entstehen, wenn die Batterie ge- oder entladen wird. Trotz dieser Entgasungsöffnungen kann sich dennoch Wasserstoffgas in der Batterie oder um die Batterie herum ansam-

eln. Kommt dieses Gas mit Funken oder offener Flamme in Berührung, so kann es sich entzünden.

Bei zu niedrigem Elektrolytstand kann es im Innern der Batterie zu Überschlügen und einer daraus resultierenden Explosion kommen. Ist die Batterie mit abnehmbaren Zellenabdeckungen versehen, so muß destilliertes Wasser nachgefüllt werden, sobald der Elektrolytstand unter die Plattenoberkanten abfällt. Sind die einzelnen Batteriezellen nicht zugänglich, so muß die Batterie ausgetauscht werden, sobald der Elektrolytstand zu weit absinkt.

STROMVERBRAUCHER BEI AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG (IOD)

Auch bei ausgeschalteter Zündung und ausgeschalteten Zusatzverbrauchern kann die Batterie entladen werden. Im Normalfall beträgt der Verluststrom zwischen 5 und 25 mA. Bei einem Fahrzeug, das längere Zeit (mehr als 3 Wochen) nicht bewegt werden soll, empfiehlt es sich daher, die Sicherung M1 für Stromverbraucher bei ausgeschalteter Zündung (IOD) vom Sicherungs-/Anschlußkasten abzuziehen, um einer allzu starken Batterieentladung vorzubeugen. Die Lage der Sicherung ist an der Abdeckung des Sicherungs-/Anschlußkastens kenntlich gemacht.

ERFORDERLICHE LADEZEIT

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

BATTERIEKAPAZITÄT

Eine vollständig entladene Batterie mit hoher Kapazität erfordert eine mehr als doppelt so lange Ladezeit wie eine Batterie mit vergleichsweise geringerer Kapazität. Näheres hierzu siehe Tabelle "Batterie-Ladezeiten".

VORSICHT! BEIM LADEN EINER KALTEN BATTERIE (UNTER -1 °C (30 °F)) DARF DER LADESTROM NICHT ÜBER 20 AMPERE LIEGEN, DA ANDERNFALLS INTERNER FUNKENÜBERSCHLAG AUFTRETEN KANN, WODURCH DIE BATTERIE EXPLODIEREN KANN BZW. VERLETZUNGSGEFAHR BESTEHT!

VORSICHT! IST DIE HELLE KUGEL IM PRÜFINDIKATOR SICHTBAR, SO DARF DIE BATTERIE NICHT GELADEN, AN EINE ANDERE BATTERIE ANGESCHLOSSEN, EINEM BELASTUNGSTEST UNTERZOGEN ODER MIT DESTILLIERTEM WASSER BEFÜLLT WERDEN, DA ANDERNFALLS VERLETZUNGSGEFAHR BESTEHT!

Ist die helle Kugel im Schauglas sichtbar, so weist dies darauf hin, daß der Elektrolytstand in der Batterie zu niedrig ist (Abb. 3). Eine wartungsfreie Bat-

FUNKTIONSBESCHREIBUNG (Fortsetzung)

BATTERIE-LADEZEITEN

RUHESPANNUNG	LADESTROM		
	5 AMPERE	10 AMPERE	20 AMPERE
	LADEZEIT BEI 21 °C (70 °F)		
12,25-12,39 VOLT	6 STUNDEN	3 STUNDEN	1,5 STUNDEN
12,00-12,24 VOLT	8 STUNDEN	4 STUNDEN	2 STUNDEN
11,95-11,99 VOLT	12 STUNDEN	6 STUNDEN	3 STUNDEN
10,00-11,94 VOLT	14 STUNDEN	7 STUNDEN	3,5 STUNDEN
UNTER 10,00 VOLT	SIEHE ABSCHNITT "VOLLSTÄNDIG ENTLADENE BATTERIE LADEN"		

terie ist in diesem Fall auszutauschen, da sie nicht mit destilliertem Water befüllt werden kann. Zu niedriger Säurestand kann durch Überladen der Batterie verursacht werden. Näheres hierzu siehe Kapitel 8C, "Lichtmaschine".

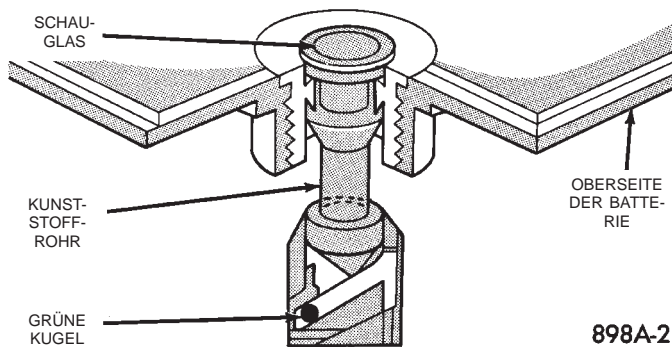


Abb. 3 Prüfindikator

TEMPERATUR

Bei einer Temperatur von -18 °C (0 °F) dauert der Ladevorgang länger als bei einer Temperatur von 27 °C (80 °F). Wird ein Schnelladegerät 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 Ampere ist eine wesentlich längere Ladezeit erforderlich als bei einem Gerät mit der vier- oder sechsfachen Kapazität.

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, und die grüne Kugel (Abb. 4) erscheint bei einem Ladezustand von 75% im Prüfindikator.

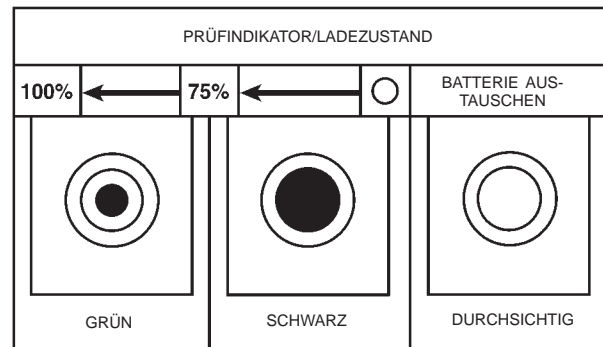


Abb. 4 Prüfindikator verwenden

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG

EINGEBAUTER PRÜFINDIKATOR

PRÜFINDIKATOR VERWENDEN

Der Prüfindikator (Abb. 5), (Abb. 4) und (Abb. 3) mißt die spezifische Dichte des Elektrolyten und zeigt den Ladezustand der Batterie optisch an. Der Prüfindikator gibt KEINEN Hinweis auf die Startleistung der Batterie. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Belastungstest". In das Schauglas sehen (Abb. 4), (Abb. 3) und die im Prüfindikator angezeigte Farbe notieren. Die Bedeutung der einzelnen Farben wird nachstehend näher beschrieben:

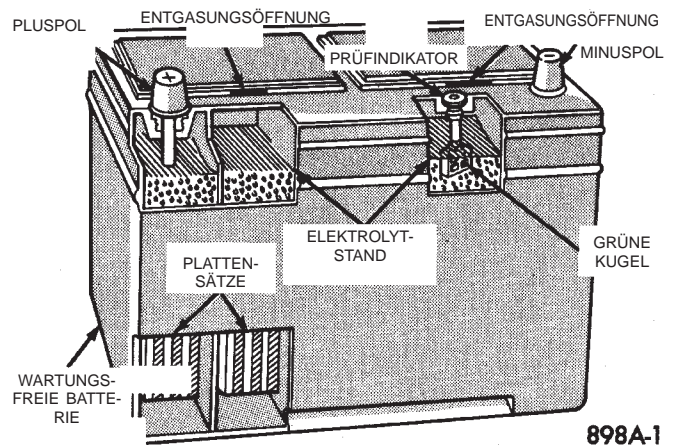


Abb. 5 Aufbau der Batterie und Prüfindikator

HINWEIS: GRÜN = Ladezustand zwischen 75 und 100 Prozent

Die Batterie ist für weitere Überprüfungen oder für eine weitere Verwendung im Fahrzeug ausrei-

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

chend geladen. Kann der Anlasser des Fahrzeugs bei vollständig geladener Batterie nicht mindestens 15 Sekunden lang durchgedreht werden, die Batterie wie in diesem Kapitel beschrieben einem Belastungstest unterziehen.

HINWEIS: SCHWARZ ODER DUNKEL = Ladezustand zwischen 0 und 75 Prozent

Die Batterie ist NICHT AUSREICHEND geladen und muß so lange geladen werden, bis der Prüfindikator im Schauglas eine grüne Farbe aufweist (mindestens 12,4 Volt), bevor die Batterie weiteren Überprüfungen unterzogen oder wieder im Fahrzeug verwendet wird. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Ursachen für Batterieentladung" in diesem Kapitel.

HINWEIS: DURCHSICHTIG = Batterie austauschen

VORSICHT! IST DIE DURCHSICHTIGE KUGEL IM PRÜFINDIKATOR SICHTBAR, SO DARF DIE BATTERIE NICHT GELADEN, AN EINE ANDERE BATTERIE ANGESCHLOSSEN, EINEM BELASTUNGSTEST UNTERZOGEN ODER MIT DESTILLIERTEM WASSER BEFÜLLT WERDEN, DA ANDERNFALLS VERLETZUNGSGEFAHR BESTEHT!

Ist die durchsichtige Kugel im Schauglas sichtbar, so weist dies darauf hin, daß der Elektrolytstand in der Batterie zu niedrig ist (Abb. 4). Eine wartungsfreie Batterie ist in diesem Fall auszutauschen, da sie nicht mit destilliertem Wasser befüllt werden kann. Zu niedriger Säurestand kann durch Überladen der Batterie verursacht werden. Näheres hierzu siehe Kapitel 8C, "Lichtmaschine".

BATTERIE ÜBERPRÜFEN

Näheres zum Überprüfen der Batterie siehe nachstehende Tabelle und entsprechende Abschnitte in diesem Kapitel.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

FEHLERSUCHE - BATTERIE

ARBEITEN	MÖGLICHE URSACHEN	ABHILFE
SICHTPRÜFUNG BATTERIE AUF BESCHÄDIGUNGEN ÜBERPRÜFEN UND SÄUBERN.	(1) BATTERIEPOLE LOCKER, BATTERIEGEHÄUSE ODER -ABDECKUNG BESCHÄDIGT, LECKSTELLEN ODER ANDERE SCHÄDEN. (2) BATTERIE OK.	(1) BATTERIE AUSTAUSCHEN. (2) LADEZUSTAND WIE IM ABSCHNITT "PRÜFINDIKATOR" BESCHRIEBEN ÜBERPRÜFEN.
PRÜFINDIKATOR FARBE DER KUGEL IM PRÜFINDIKATOR ÜBERPRÜFEN.	(1) GRÜN (2) SCHWARZ (3) DURCHSICHTIG	(1) BATTERIE IST GELADEN. RUHESPANNUNG ÜBERPRÜFEN. (2) BATTERIE LADEN. (3) BATTERIE AUSTAUSCHEN.
BATTERIERUHESPANNUNG ÜBERPRÜFEN	(1) BATTERIESPANNUNG ÜBER 12,4 VOLT. (2) BATTERIESPANNUNG UNTER 12,4 VOLT.	(1) BATTERIE EINEM BELASTUNGSTEST UNTERZIEHEN. (2) BATTERIE LADEN.
BATTERIE LADEN	(1) BATTERIE NIMMT LADESTROM AUF. (2) BATTERIE NIMMT KEINEN LADESTROM AUF.	(1) ERSCHEINT DIE GRÜNE KUGEL IM PRÜFINDIKATOR, DIE BATTERIE-RUHESPANNUNG ÜBERPRÜFEN. (2) VOLLSTÄNDIG ENTLADENE BATTERIE LADEN.
BATTERIE-BELASTUNGSTEST	(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.
VOLLSTÄNDIG ENTLADENE BATTERIE LADEN	(1) BATTERIE NIMMT LADESTROM AUF. (2) BATTERIE NIMMT KEINEN LADESTROM AUF.	(1) ERSCHEINT DIE GRÜNE KUGEL IM PRÜFINDIKATOR, DIE BATTERIE-RUHESPANNUNG ÜBERPRÜFEN. (2) BATTERIE AUSTAUSCHEN.
STROMAUFNAHME BEI AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG ÜBERPRÜFEN	(1) STROMAUFNAHME LIEGT BEI 5-25 MILLIAMPERE. (2) STROMAUFNAHME LIEGT ÜBER 25 MILLIAMPERE.	(1) ALLES OK. (2) URSACHEN FÜR HOHE STROMAUFNAHME AUFSPÜREN UND BEHEBEN.

ÜBERMÄSSIGE BATTERIEENTLADUNG

- Batteriepole 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;
- Fehler im Ladesystem;
- Batterie defekt.

STROMVERBRAUCHER BEI AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG (IOD)

Auch bei AUSGESCHALTETER Zündung kann es zu einem Entladen der Batterie durch Kriechstromverluste kommen. Nach dem Laden einer vollständig

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

entladenen Batterie empfiehlt es sich daher, die elektrische Anlage des Fahrzeugs auf Kriechstromverluste zu überprüfen. Hierzu ist ein Milliampereometer erforderlich.

(1) Alle elektrischen Zusatzverbraucher **AUS-SCHALTEN**.

- Zündschlüssel abziehen.
- Alle Leuchten **AUSSCHALTEN**.
- Kofferraumdeckel und Handschuhfachklappe schließen.
- Schminkspiegelbeleuchtung an der Sonnenblende ausschalten.
- Alle Fahrzeigtüren schließen.
- Bei Fahrzeugen mit Einstiegsbeleuchtung ca. 30 Sekunden warten, bis die Innenraumleuchten ausgeschaltet sind (je nach Ausstattung).

• Beim Herunterfahren des Computers/Getriebe-steuerung (TCM) ist 20 Minuten lang ein Strom von 500 mA vorhanden. Danach beträgt die Stromstärke weniger als 1,0 mA.

(2) Batterie-Minuskabel abklemmen.

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

(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. 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 4.

(4) Bei jedem An- und Abklemmen des Multimeters werden alle elektronischen Timerfunktionen etwa eine Minute lang aktiviert. Die Stromaufnahme durch den Fahrzeugcomputer kann bis zu 90 mA betragen.

(5) Folgende Sicherungen aus der zentralen Stromversorgung (PDC) herausnehmen:

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

(6) Wird trotz herausgenommenen Sicherungen 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 8.

(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 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 Steckverbinder vom Computer/Getriebe-steuerung (TCM) abziehen.

(d) Liegt der Wert im angegebenen Bereich, TCM austauschen.

(e) Ändert sich der angezeigte Wert nicht, so liegt ein Kurzschluß in einem der beiden Stromkreise (TCM bzw. PCM) vor. Näheres hierzu siehe Kapitel 8W, "Schaltpläne".

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 BATTERIE-POLEN ODER ZU NIEDRIGEM ELEKTROLYTSTAND DARF DIE BATTERIE KEINESFALLS EINEM BELASTUNGSTEST UNTERZOGEN WERDEN, DA ANDERNFALLS DIE GEFAHR VON VERÄTZUNGEN BZW. EINER EXPLOSION BESTEHT!

(1) Batterie aus dem Fahrzeug ausbauen. Die Oberseite der Batterie sowie die Batteriekabel und -pole müssen sauber sein. Erscheint im Prüfindiktor nicht die grüne Kugel, die Batterie wie in diesem Kapitel beschrieben laden.

(2) Einen Volt-/Ampere-Belastungsprüfer an den Batteriepole anschließen (Abb. 6). Den Regler des Kohleschichtpotentiometers so weit drehen, daß ein Strom von 300 Ampere fließt und die Oberflächenspannung der Batterie abgebaut wird. Den Regler nach 15 Sekunden wieder zurück in Stellung "Off" (Aus) drehen (Abb. 7).

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

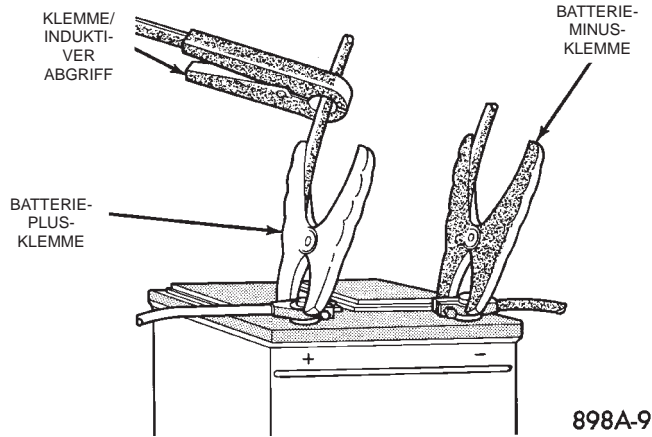


Abb. 6 Anschlüsse des Volt-/Ampere-Belastungsprüfers

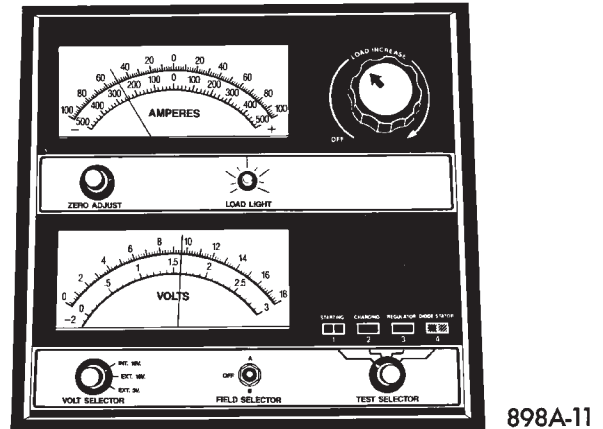


Abb. 8 Einstellung auf 50% der Kaltstart-Nennstromstärke

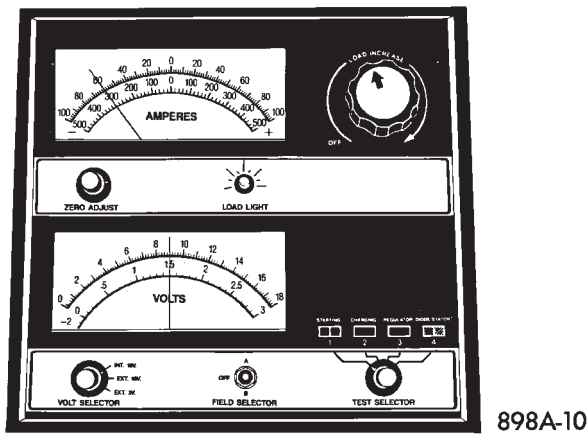


Abb. 7 Oberflächenspannung von der Batterie abbauen

TEMPERATUREN FÜR BELASTUNGSTEST

MINDESTSPANNUNG	TEMPERATUR	
	CELSIUS	FAHRENHEIT
9,6 VOLT	MINDESTENS 21°	MINDESTENS 70°
9,5 VOLT	16°	60°
9,4 VOLT	10°	50°
9,3 VOLT	4°	40°
9,1 VOLT	-1°	30°
8,9 VOLT	-7°	20°
8,7 VOLT	-12°	10°
8,5 VOLT	-18°	0°

(3) 2 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 (gemäß technischen Daten der Batterie) entspricht (Abb. 8). Näheres hierzu siehe Abschnitt "Technische Daten" am Ende dieses Kapitels. 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 einige Minuten vor dem Test geladen, so ist die Batterietemperatur in der Regel erhöht. Näheres zu den korrekten Spannungswerten siehe Tabelle "Temperaturen für Belastungstest".

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

RUHESPANNUNG DER BATTERIE 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 Kaltstartleistung unterzogen werden kann. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Belastungstest". Liegt die Ruhespannung einer Batterie bei mindestens 12,4 Volt, 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 die Batteriekabel und die Batteriepole müssen sauber sein. Ist die grüne Kugel nicht

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

im Prüfendikator sichtbar, die Batterie wie in diesem Kapitel beschrieben laden.

(2) Einen geeigneten Volt-/Ampere-Belastungsprüfer an den Batteriepolen anschließen (Abb. 6). Den Regler des Kohleschichtpotentiometers so weit drehen, daß ein Strom von 300 Ampere fließt und die Oberflächenspannung der Batterie abgebaut wird. Den Regler nach 15 Sekunden wieder zurück in Stellung "Off" (Aus) drehen (Abb. 7).

(3) Zwei Minuten lang warten, bis sich die Batteriespannung stabilisiert hat, und dann die Ruhespannung der Batterie überprüfen (Abb. 9).

(4) Die angezeigte Spannung gibt Aufschluß über den Ladezustand der Batterie, nicht jedoch über ihre Kaltstartleistung. Näheres hierzu siehe nachstehende Tabelle.

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!

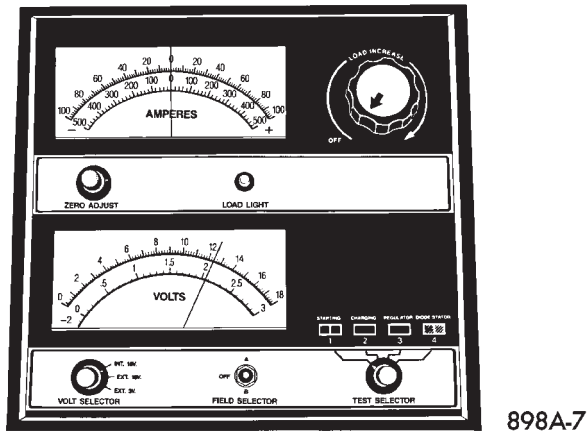


Abb. 9 Ruhespannung überprüfen
BATTERIE-RUHESPANNUNG

RUHESPANNUNG	LADEZUSTAND
MAX. 11,7 VOLT	0%
12,0 VOLT	25%
12,2 VOLT	50%
12,4 VOLT	75%
MINDESTENS 12,6 VOLT	100%

ARBEITSBESCHREIBUNGEN

BATTERIE LADEN

VORSICHT! BEI ZU NIEDRIGEM SÄURESTAND DARF DIE BATTERIE NICHT GELADEN WERDEN, DA ANDERNFALLS EXPLOSIONSGEFAHR DURCH INTERNEN FUNKENÜBERSCHLAG BESTEHT! AUF

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

HINWEIS: Da die Batterie nicht mit destilliertem Wasser befüllt werden kann, muß sie ausgetauscht werden, wenn der Elektrolytstand zu niedrig ist.

Eine Batterie gilt als vollständig geladen, wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

- Die Ruhespannung beträgt mindestens 12,4 Volt (siehe Tabelle "Batterie-Ruhespannung").
- Sie besteht einen 15sekündigen Belastungstest (siehe entsprechenden Abschnitt in diesem Kapitel).
- Im eingebauten Prüfendikator erscheint die GRÜNE Kugel (Abb. 4).

Beim normalen Laden einer Batterie entstehen Gasblasen. Beginnt der Elektrolyt zu kochen oder tritt Elektrolyt aus den Entgasungsöffnungen 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.

ARBEITSBESCHREIBUNGEN (Fortsetzung)

ACHTUNG! Die Batterie so lange laden, bis die grüne Kugel im Prüfindikator erscheint. Unbedingt darauf achten, daß die Batterie nicht überladen wird.

Unter Umständen erscheint die grüne Kugel erst dann im Prüfindikator, nachdem leicht an der Batterie oder am Fahrzeug gewackelt wurde.

Nachdem die Batterie auf mindestens 12,4 Volt 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 entladene Batterie ist die nachstehende Anleitung unbedingt zu befolgen, damit die Batterie wieder in einen funktionsfähigen Zustand versetzt und nicht unnötigerweise ausgetauscht wird.

BATTERIE-LADEZEITEN

SPANNUNG	LADEZEIT
MINDESTENS 16,0 VOLT	BIS ZU 4 STUNDEN
14,0-15,9 VOLT	BIS ZU 8 STUNDEN
MAX. 13,9 VOLT	BIS ZU 16 STUNDEN

(1) Die Spannung zwischen den Batteriepolen mit einem Voltmeter (Anzeigegenauigkeit 1/10 Volt) prüfen (Abb. 10). Liegt der angezeigte Wert unter 10 Volt, 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.

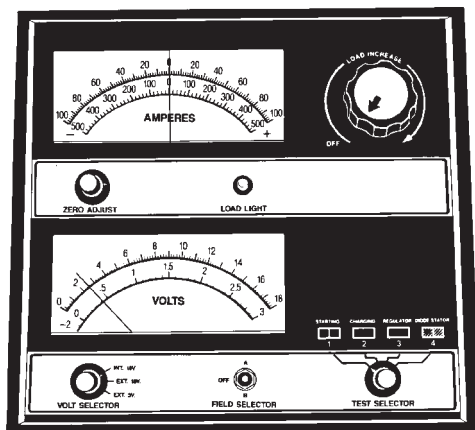


Abb. 10 Angeschlossenes Voltmeter
(Anzeigegenauigkeit 1/10 Volt)

(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 entladene Batterie kann es vorkommen, daß der Verpolschutz auch bei korrektem Anschluß der Kabel den Betrieb des Ladegeräts verhindert.

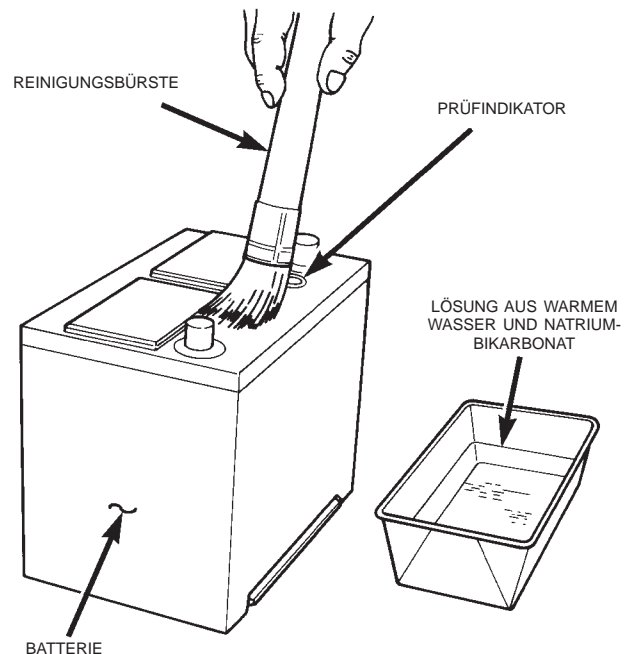
(3) Batterie-Ladegeräte unterscheiden sich voneinander hinsichtlich der Spannung und der Stromstärke, mit der eine Batterie geladen wird. Wie lange eine Batterie zur Aufnahme eines meßbaren Ladestroms bei der jeweiligen Ladespannung benötigt, ist in der Tabelle "Batterie-Ladezeiten" angegeben. Ist am 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.

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. 11).



898A-12

80a7236c

Abb. 11 Batterie säubern

(3) Die Reinigungslösung mit klarem Wasser von der Batterie abspülen und die Batterie mit Papiertü-

ARBEITSBESCHREIBUNGEN (Fortsetzung)

chern 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. 12).

(7) Batterie-Polklemmen mit einem entsprechenden Werkzeug säubern (Abb. 13). Ausgefranste Kabel bzw. Kabel mit beschädigten Polklemmen müssen ausgetauscht werden.

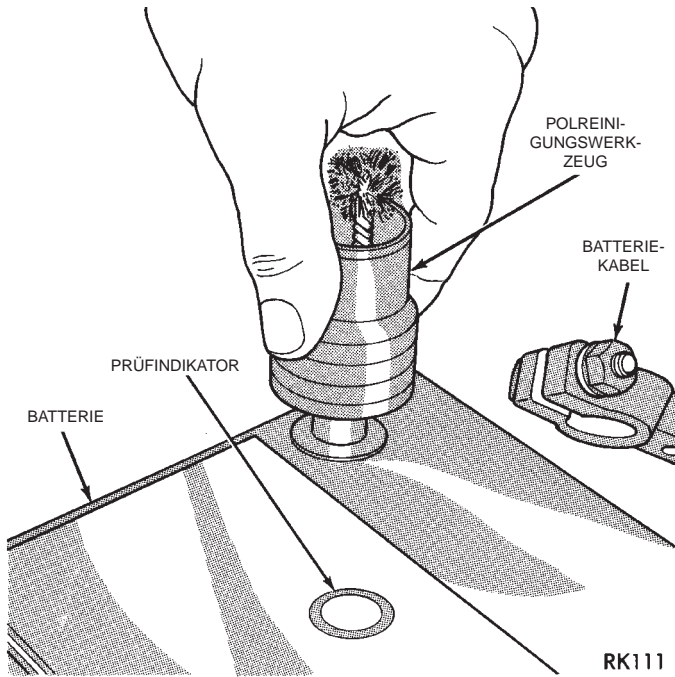


Abb. 12 Batteriepole säubern

AUS- UND EINBAU

BATTERIE

VORSICHT! BEIM AUSBAU ODER BEI ARBEITEN AN EINER BATTERIE STETS GEEIGNETE GUMMIHANDSCHUHE (KEINE HAUSHALTS-GUMMIHANDSCHUHE) UND SCHUTZBRILLE TRAGEN, DA AUS EINER UNDICHTEN ODER BESCHÄDIGTEN BATTERIE AUSTRETENDER ELEKTROLYT HAUT UND AUGEN VERÄTZEN KANN!

AUSBAU

(1) Lenkrad bis zum Anschlag nach rechts drehen.

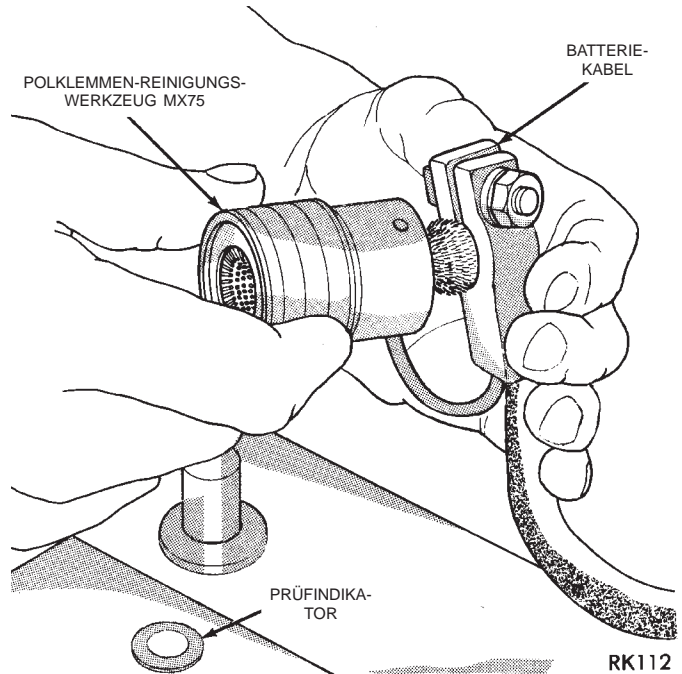


Abb. 13 Batterie-Polklemmen säubern

(2) Zündung und alle elektrischen Zusatzverbraucher ausschalten.

(3) Das externe Batterie-Minuskabel vom externen Batteriepol abklemmen (Abb. 14).

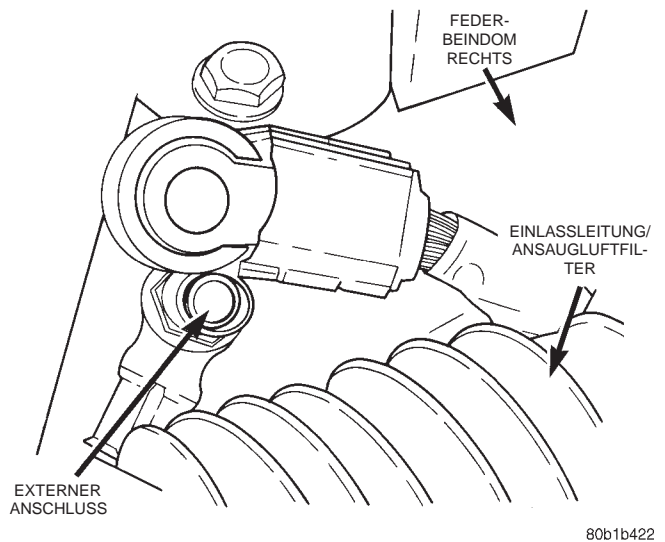


Abb. 14 Anschluß des externen Batterie-Minuskabels

(4) Gehäuse des Ansaugluftfilters abbauen. Näheres hierzu siehe Kapitel 14, "Kraftstoffanlage".

(5) Batterie-Spritzschutz abbauen. Näheres hierzu siehe Kapitel 23, "Karosserie".

(6) Die beiden kurzen Schrauben der Batteriebefestigung lösen.

AUS- UND EINBAU (Fortsetzung)

(7) Batterie nach hinten schieben und das Pluskabel sowie das Minuskabel von der Batterie abklemmen.

(8) Batterie in Richtung Fahrzeugheck schieben und durch den Radkasten hindurch abnehmen.

(9) Batterie aus dem Fahrzeug nehmen.

EINBAU

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Vor dem Einbau Batterie und Befestigungselemente überprüfen und reinigen.

VORSICHT! KABELKLEMMEN NICHT ZU FEST ANZIEHEN, DA SIE ANDERNFALLS BESCHÄDIGT WERDEN KÖNNEN.

(1) Muttern der Kabelklemmen mit 8,5 N·m (75 in. lbs.) festziehen.

TECHNISCHE DATEN

BATTERIE

TECHNISCHE DATEN

BELASTUNGSTEST (AMPERE)	KALTSTARTLEISTUNG BEI -18 °C (0 °F)	RESERVEKAPAZITÄT
300 A	600 A	120 MINUTEN
345 A	685 A	125 MINUTEN

STARTLEISTUNG

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

RESERVEKAPAZITÄT

Unter der Reservekapazität versteht man die Zeit, während der eine Batterie bei einer Temperatur von 27 °C (80 °F) einen Strom von 25 Ampere bei einer Polspannung von mindestens 10,5 Volt abgeben kann.

ANZUGSMOMENT

BESCHREIBUNG**ANZUGSMOMENT**

Schraube/Batterie-Halteklammer . . . 14 N·m (125 in. lbs.)