

# BATTERIE

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
<b>ALLGEMEINES</b>		<b>SÄUREDICHTE MIT EINEM SÄUREHEBER</b>	
EINFÜHRUNG .....	1	PRÜFEN .....	7
ÜBERSICHT .....	1	SPANNUNGSABFALL ÜBERPRÜFEN .....	11
<b>FUNKTIONSBESCHREIBUNG</b>		STROMVERBRAUCHER BEI	
BATTERIE .....	2	AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG (IOD) ....	10
BATTERIE-KENNDATEN .....	2	<b>ARBEITSBESCHREIBUNGEN</b>	
BEFESTIGUNG DER BATTERIE .....	3	BATTERIE LADEN .....	13
<b>FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG</b>		<b>AUS- UND EINBAU</b>	
BATTERIE .....	3	BATTERIE .....	15
BELASTUNGSTEST .....	9	<b>TECHNISCHE DATEN</b>	
EINGEBAUTER PRÜFINDIKATOR .....	4	BATTERIE .....	17
RUHESPANNUNG ÜBERPRÜFEN .....	8		

## 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.

Im vorliegenden Kapitel 8A wird die Batterie, in Kapitel 8B die Startanlage und in Kapitel 8C das Ladesystem behandelt. Näheres zu Stromkreisen und zur Lage von Bauteilen siehe Kapitel 8W, "Schaltpläne". Das Gesamtsystem wurde in mehrere Kapitel unterteilt, da auf diese Weise Informationen zu den einzelnen Systemen leichter zu finden sind. Bei der Überprüfung eines einzelnen Systems ist jedoch 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 Fehlersuche sind Induktions-Amperemeter mit Millivoltanzeige, Volt-/Ohmmeter, Batterie-Ladegerät, Kohleschichtpotentiometer für die Belastungsprüfungen und 12-Volt-Prüflampe erforderlich.

Alle Fühlerstromkreise des OBD werden vom PCM überwacht. Jedem überwachten Stromkreis ist ein bestimmter Fehlercode zugewiesen. Der PCM registriert alle Störungen in den überwachten Stromkreisen und speichert alle entsprechenden Fehlercodes. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Eingebautes Diagno-

sesystem (OBD) überprüfen" in Kapitel 8C, "Ladesystem".

### EINFÜHRUNG

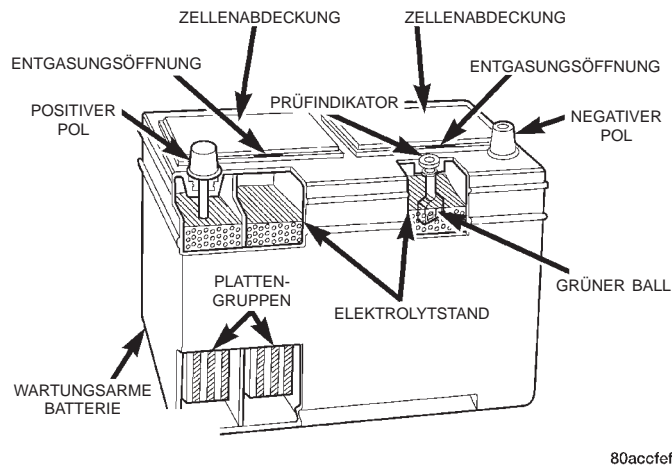
Dieser Abschnitt behandelt ausschließlich Überprüfungen und Instandsetzungsarbeiten an der Batterie. Näheres zu Wartungsarbeiten an der Batterie siehe Kapitel 0, "Schmierung und Wartung". Das Laden einer Batterie fällt unter die Wartungsarbeiten; Informationen zum Ladevorgang sind im vorliegenden Kapitel enthalten, da zum Durchführen der Fehlersuche eine vollständig geladene Batterie erforderlich ist.

Die werkseitig eingebaute wartungsarme Batterie verfügt über abnehmbare Zellenabdeckungen (Abb. 1), die das Einfüllen von destilliertem Wasser ermöglichen. Die Batterie ist nicht gekapselt und weist Entgasungsöffnungen in den Zellenabdeckungen auf. Aufgrund der chemischen Zusammensetzung der wartungsarmen Batterie werden Gasbildung und Wasserverlust bei normalen Lade- und Entladevorgängen verringert.

Ein rasches Absinken des Elektrolytstands kann durch Überladen der Batterie entstehen. Bevor die betreffende Batterie wieder in einem Fahrzeug eingesetzt wird, muß das Ladesystem überprüft werden. Näheres hierzu siehe Kapitel 8C, "Ladesystem".

Die werksseitig eingebaute Batterie weist weiterhin einen Prüfindikator (Hydrometer) auf. Anhand der Farbe, die im Schauglas erscheint, läßt sich der aktuelle Ladezustand der Batterie erkennen. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Eingebauter Prüfindikator" in diesem Kapitel.

## ALLGEMEINES (Fortsetzung)



80accfef

**Abb. 1 Wartungsarme Batterie - Typisch**

Jedesmal, wenn eine Batterie geladen oder ausgetauscht werden muß, ist eine gründliche Überprüfung der Batterie, der Startanlage und des Ladesystems erforderlich. Bevor die betreffende Batterie wieder in einem Fahrzeug eingesetzt wird, müssen die Ursachen für anomales Entladen, Überladen oder vorzeitigen Ausfall der Batterie festgestellt und behoben werden.

## FUNKTIONSBESCHREIBUNG

## BATTERIE

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

abnehmern, 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 anormale Spannungen oder Spannungsspitzen, die beim Einschalten von elektrischen Bauteilen des Fahrzeugs auftreten können.

Die Batterie ist mit einer Entlüftung versehen, um Gase abzuleiten, die entstehen, wenn die Batterie geladener oder entladen wird. Trotz dieser Entlüftung kann sich dennoch Wasserstoffgas in der Batterie oder um die Batterie herum ansammeln. 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.

## BATTERIE-KENNDATEN

Die BCI-Nummer sowie Angaben zu Kaltstartleistung und zur Reservekapazität sind an der werksseitig eingebauten Batterie auf einem Aufkleber enthalten. Wird eine Batterie ausgetauscht, so muß die BCI-Nummer der neuen Batterie der Nummer auf der alten Batterie entsprechen, und Kaltstartleistung sowie Reservekapazität der neuen Batterie müssen mindestens den technischen Vorgaben für das betreffende Fahrzeug entsprechen.

Näheres hierzu siehe Tabelle "Batterieklassifizierung und Leistungsdaten" am Ende dieses Kapitels.

## FUNKTIONSBESCHREIBUNG (Fortsetzung)

**BATTERIELEISTUNG**

Die äußeren Abmessungen sowie die Lage der Pole einer Batterie müssen Normen entsprechen, die vom Battery Council International (BCI) festgelegt werden. Jedem Batterietyp wird eine bestimmte BCI-Nummer zugewiesen. Muß eine Batterie ausgetauscht werden, so läßt sich anhand dieser Nummer erkennen, welche neue Batterie eingebaut werden muß.

**KALTSTARTLEISTUNG**

Die Kaltstartleistung gibt an, wieviel Strom (in Ampere) die Batterie bei einer Temperatur von 18°C (0 °F) für eine Zeit von 30 Sekunden abgeben kann. Die Spannung an den Polen darf während oder nach der 30-sekündigen Entladung nicht unter 7,2 Volt abfallen. Die erforderliche Kaltstartleistung steigt in der Regel mit dem Hubraum des betreffenden Fahrzeugs und richtet sich auch nach den Anforderungen seitens des Anlassers.

**RESERVEKAPAZITÄT**

Die Reservekapazität gibt die Zeit in Minuten an, nach der die Batteriepolspannung bei einem Entladestrom von 25 A unter 10,5 Volt fällt. Die Reservekapazität wird an der vollständig geladenen Batterie bei einer Temperatur von 26,7 °C (80 °F) ermittelt. Hierdurch kann abgeschätzt werden, wie lange die Batterie nach einer Störung am Ladesystem unter minimaler elektrischer Last Strom abgeben kann.

**STARTLEISTUNG**

Mit Hilfe der Batterieleistung wird angegeben, wieviel Strom (in Ampere) eine Batterie 20 Stunden lang abgeben kann, ohne daß hierbei ihre Spannung unter 10,5 Volt abfällt. Die Startleistung wird mitunter auch als "20-Stunden-Leistung" bezeichnet.

**BEFESTIGUNG DER BATTERIE**

Die Batterie sitzt auf einem Kunststoffträger, der sich vorn rechts im Motorraum befindet. Sie wird auf beiden Seiten durch je eine Spreizmutter am Träger gehalten. Auf der Oberseite der Batterie und des Kälteschutzes verläuft ein Halteband. Die Befestigung des Haltebands erfolgt mit je einer Schraube, die in die Spreizmuttern auf beiden Seiten des Trägers eingeschraubt wird.

Der Batterieträger wird durch drei Schrauben an der vorderen Radhausabdeckung vor dem rechten Vorderrad gehalten. Darüber hinaus ist der Batterieträger mit zwei Schrauben am rechten Innenkotflügel befestigt.

An der Unterseite des Batterieträgers befindet sich ein Unterdruckbehälter für den Tempomat und für die Heizungs-/Klimaanlage. Näheres zum Unterdruckbehälter siehe Kapitel 8H, "Tempomat", oder Kapitel 24, "Heizung und Klimaanlage".

Bei manchen Modellen ist ein Temperaturfühler/ Spannungsregelung an einer Öffnung im Batterieträger angebracht. Bei Modellen ohne Temperaturfühler ist diese Öffnung mit einem Stopfen verschlossen. Näheres zum Temperaturfühler siehe Kapitel 8C, "Ladesystem".

Beim Einbau der Batterie darauf achten, daß die Befestigungselemente des Haltebands mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festgezogen werden. Durch zu schwach oder zu stark angezogene Befestigungselemente kann die Batterie beschädigt werden. Näheres zum korrekten Anzugsmoment siehe Abschnitt "Aus- und Einbau - Batterie" in diesem Kapitel.

**FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG****BATTERIE**

Die Batterie vor der Überprüfung vollständig laden und Batterieoberseite, Batteriepole und Polklemmen reinigen. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Batterie laden" in diesem Kapitel.

**VORSICHT!**

• **BEI EINGEFRORENEM ELEKTROLYTEN, UNDICHTIGKEITEN, LOCKEREN BATTERIEPOLEN ODER ZU NIEDRIGEM ELEKTROLYTSTAND DIE BATTERIE KEINESFALLS ÜBERPRÜFEN, AN EINE ANDERE BATTERIE ANSCHLIESSEN ODER LADEN, DA DIE BATTERIE ANDERNFALLS AUFGRUND VON FUNKENÜBERSCHLAG EXPLODIEREN KANN, WODURCH DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.**

• **INNERHALB DER BATTERIE UND IN DER NÄHEREN UMGEBUNG DER BATTERIE KANN SICH EXPLOSIVES WASSERSTOFFGAS BILDEN. IN DER NÄHE EINER BATTERIE KEINESFALLS RAUCHEN UND OFFENE FLAMMEN SOWIE FUNKENBILDUNG VERMEIDEN, DA ANDERNFALLS DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.**

• **DIE BATTERIE ENTHÄLT GIFTIGE, ÄTZENDE SCHWEFELSAURE. DEN KONTAKT ZWISCHEN BATTERIESÄURE UND HAUT, AUGEN ODER KLEIDUNG UNBEDINGT VERMEIDEN. BEI KONTAKT MIT BATTERIESÄURE DIE BETROFFENEN STELLEN MIT WASSER ABSPÜLEN UND UNVERZÜGLICH EINEN ARZT AUFsuchen. BATTERIESÄURE NUR AN EINEM FÜR KINDER UNZUGÄNGLICHEN ORT AUFBEWAHREN.**

• **BEI BATTERIEN MIT ABNEHMBAREN ZELLEN-ABDECKUNGEN VOR DEM EINBAU IN EIN FAHRZEUG UNBEDINGT DARAUF ACHTEN, DASS ALLE ZELLENABDECKUNGEN KORREKT ANGEBRACHT SIND UND FEST SITZEN. LOCKERE ODER FEH-**

## FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

**LENDE ZELLENABDECKUNGEN KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG FÜHREN.**

Der Zustand der Batterie läßt sich anhand von zwei Kriterien feststellen:

- **Ladezustand** - Der Ladezustand läßt sich mit Hilfe des eingebauten Prüfindikators, durch Überprüfen der Säuredichte des Elektrolyten oder durch Messen der Batterie-Ruhespannung feststellen.

- **Startleistung** - Die Startleistung läßt sich mit Hilfe eines Batterie-Belastungstests feststellen. Hierbei wird überprüft, ob die Batterie hohe Ströme abgeben kann.

Zunächst wird der Ladezustand der Batterie festgestellt. Hierzu gibt es drei Möglichkeiten. Verfügt die Batterie über einen eingebauten Prüfindikator, so zeigt dieser den aktuellen Ladezustand an. Bei Batterien, die keinen Prüfindikator, aber abnehmbare Zellenabdeckungen aufweisen, kann der Ladezustand durch Überprüfen der Säuredichte mit einem Säureheber festgestellt werden. Sind die Zellenabdeckungen nicht abnehmbar oder steht kein Säureheber zur Verfügung, so kann der Ladezustand durch Überprüfen der Batterie-Ruhespannung festgestellt werden.

Vor Durchführung eines Belastungstests muß die Batterie erst geladen werden, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Der eingebaute Prüfindikator weist eine schwarze oder dunkle Farbe auf.
- Die korrigierte spezifische Dichte des Elektrolyten liegt unter 1,235.
- Die Ruhespannung der Batterie liegt unter 12,4 Volt.

Eine Batterie, die keinen Ladestrom aufnimmt, ist defekt und bedarf keiner weiteren Überprüfung, sondern muß ausgetauscht werden. Eine vollständig geladene Batterie muß zum Feststellen der Startleistung einem Belastungstest unterzogen werden. Eine Batterie, die den Belastungstest nicht besteht, obwohl sie zuvor vollständig geladen war, ist defekt und muß ausgetauscht werden.

**HINWEIS:** Bei vollständig entladenen Batterien kann es mehrere Stunden lang dauern, bis Ladestrom aufgenommen wird. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Vollständig entladene Batterie laden" in diesem Kapitel.

Eine Batterie ist vollständig geladen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Alle Zellen gasen während des Ladevorgangs.
- Das Schauglas des Prüfindikators an der Batterie weist eine grüne Farbe auf.
- Drei Tests mit korrigierter spezifischer Dichte nach jeweils einer Stunde ergeben keinen Anstieg der spezifischen Dichte.

- Die Ruhespannung der Batterie liegt bei mindestens 12,4 Volt.

**ÜBERMÄSSIGE BATTERIEENTLADUNG**

Die nachstehenden Bedingungen können jeweils für eine übermäßige Batterieentladung verantwortlich sein:

- 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 oder häufigem Kurzstreckenbetrieb des Fahrgzugs.
  - 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.
  - Bauteil im Ladesystem falsch eingebaut oder defekt. Näheres hierzu siehe Kapitel 8C, "Ladesystem".
  - Batterie defekt oder falsche Batterie eingebaut.

**EINGEBAUTER PRÜFINDIKATOR**

Ein Prüfindikator (Hydrometer), der sich an der Oberseite der Batterie befindet (Abb. 2), liefert eine optische Information zum Überprüfen der Batterie. Er mißt ähnlich wie ein Säureheber die Säuredichte des Elektrolyten in der Batterie. Anhand der Farbe im Schauglas des Prüfindikators läßt sich der Ladezustand der Batterie erkennen; hieraus können jedoch keine Rückschlüsse auf die Kaltstartleistung der Batterie gezogen werden. Zum Feststellen der Kaltstartleistung muß die Batterie einem Belastungstest unterzogen werden. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Belastungstest" in diesem Kapitel.

## FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

<b>Batterie — Fehlersuche</b>		
<b>Störung</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Abhilfe</b>
Die Batterie ist offensichtlich nicht ausreichend geladen, um den Anlasser durchzudrehen.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Batteriekapazität für das betreffende Fahrzeug zu gering.</li> <li>2. Batterie beschädigt.</li> <li>3. Anschlüsse der Batterie locker oder korrodiert.</li> <li>4. Batterie entladen.</li> <li>5. Elektrische Anlage defekt.</li> <li>6. Batterie defekt.</li> <li>7. Störung an der Startanlage.</li> <li>8. Störung am Ladesystem.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anhand der Angaben im Abschnitt "Technische Daten" in diesem Kapitel feststellen, ob die korrekte Batterie eingebaut ist, und Batterie nach Bedarf austauschen.</li> <li>2. Batterie auf lockere Pole oder Beschädigungen am Gehäuse überprüfen. Eine beschädigte Batterie muß ausgetauscht werden.</li> <li>3. Spannungsabfallprüfung wie in diesem Kapitel beschrieben durchführen. Batterianschlüsse nach Bedarf reinigen und festziehen.</li> <li>4. Ladezustand der Batterie anhand des Prüfindikators, mit einem Säureheber oder anhand einer Überprüfung der Ruhespannung feststellen und Batterie nach Bedarf laden.</li> <li>5. Stromaufnahme bei ausgeschalteter Zündung wie in diesem Kapitel beschrieben überprüfen. Elektrische Anlage nach Bedarf instandsetzen.</li> <li>6. Ladezustand der Batterie wie in diesem Kapitel beschrieben anhand eines Belastungstests feststellen und Batterie nach Bedarf austauschen.</li> <li>7. Startanlage nach Bedarf instandsetzen. Näheres hierzu siehe Kapitel 8B, "Startanlage".</li> <li>8. Ladesystem nach Bedarf instandsetzen. Näheres hierzu siehe Kapitel 8C, "Ladesystem".</li> </ol>
Die Batterie kann nicht stark genug geladen werden.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Batteriekapazität für das betreffende Fahrzeug zu gering.</li> <li>2. Batterieanschlüsse locker oder korrodiert.</li> <li>3. Antriebsriemen der Lichtmaschine locker oder verschlissen.</li> <li>4. Elektrische Anlage defekt.</li> <li>5. batterie defekt.</li> <li>6. Störung an der Startanlage.</li> <li>7. Störung am Ladesystem.</li> <li>8. Stromaufnahme durch elektrische Verbraucher übersteigt die Ausgangsleistung des Ladesystem.</li> <li>9. Häufige Fahrten bei niedrigen Drehzahlen oder häufiger Motorbetrieb mit Leerlaufdrehzahl bei gleichzeitiger hoher Stromaufnahme durch elektrische Verbraucher.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anhand der Angaben im Abschnitt "Technische Daten" in diesem Kapitel feststellen, ob die korrekte Batterie eingebaut ist, und Batterie nach Bedarf austauschen.</li> <li>2. Spannungsabfallprüfung wie in diesem Kapitel beschrieben durchführen. Batterianschlüsse nach Bedarf reinigen und festziehen.</li> <li>3. Antriebsriemen nach Bedarf spannen oder austauschen. Näheres hierzu siehe Kapitel 7, "Kühlsystem".</li> <li>4. Stromaufnahme bei ausgeschalteter Zündung wie in diesem Kapitel beschrieben überprüfen. Elektrische Anlage nach Bedarf instandsetzen.</li> <li>5. Ladezustand der Batterie wie in diesem Kapitel beschrieben anhand eines Belastungstests feststellen und batterie nach Bedarf austauschen.</li> <li>6. Startanlage überprüfen und nach Bedarf instandsetzen. Näheres hierzu siehe Kapitel 8B, "Startanlage".</li> <li>7. Ladesystem nach Bedarf instandsetzen. Näheres hierzu siehe Kapitel 8C, "Ladesystem".</li> <li>8. Überprüfen, ob im Fahrzeug nachträglich elektrische Zusatzverbraucher eingebaut wurden, die eine hohe Stromaufnahme erfordern.</li> <li>9. Dem Fahrzeugbesitzer nach Bedarf zu Umstellung seiner Fahrweise raten.</li> </ol>
Die Batterie nimmt keinen Ladestrom auf.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. batterie defekt.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Batterie wie in diesem Kapitel beschrieben laden und nach Bedarf austauschen.</li> </ol>

## FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

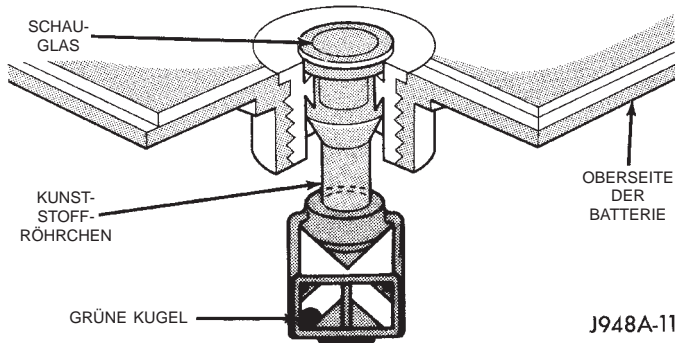


Abb. 2 Eingebauter Prüfindikator

## VORSICHT!

- **BEI EINGEFRORENEM ELEKTROLYTEN, UNDICHTIGKEITEN, LOCKEREN BATTERIEPOLEN ODER ZU NIEDRIGEM ELEKTROLYTSTAND DIE BATTERIE KEINESFALLS ÜBERPRÜFEN, AN EINE ANDERE BATTERIE ANSCHLIESSEN ODER LADEN, DA DIE BATTERIE ANDERNFALLS AUFGRUND VON FUNKENÜBERSCHLAG EXPLODIEREN KANN, WODURCH DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.**

- **INNERHALB DER BATTERIE UND IN DER NÄHEREN UMGEBUNG DER BATTERIE KANN SICH EXPLOSIVES WASSERSTOFFGAS BILDEN. IN DER NÄHE EINER BATTERIE KEINESFALLS RAUCHEN UND OFFENE FLAMMEN SOWIE FUNKENBILDUNG VERMEIDEN, DA ANDERNFALLS DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.**

- **DIE BATTERIE ENTHÄLT GIFTIGE, ÄTZENDE SCHWEFELSÄURE. DEN KONTAKT ZWISCHEN BATTERIESÄURE UND HAUT, AUGEN ODER KLEIDUNG UNBEDINGT VERMEIDEN. BEI KONTAKT MIT BATTERIESÄURE DIE BETROFFENEN STELLEN MIT WASSER ABSPÜLEN UND UNVERZÜGLICH EINEN ARZT AUFsuchen. BATTERIESÄURE NUR AN FÜR KINDER UNZUGÄNGLICHEN ORTEN AUFBEWAHREN.**

- **BEI BATTERIEN MIT ABNEHMBAREN ZELLENABDECKUNGEN VOR DEM EINBAU IN EIN FAHRZEUG UNBEDINGT DARAUF ACHTEN, DASS ALLE ZELLENABDECKUNGEN KORREKT ANGEBRACHT SIND UND FEST SITZEN. LOCKERE ODER FEHLLENDE ZELLENABDECKUNGEN KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG FÜHREN.**

Vor Beginn der Prüfung die Batterie auf sichtbare Beschädigungen (Risse im Gehäuse oder im Deckel, lockere Pole o. ä.) überprüfen, die einen Austausch der Batterie erfordern. Damit anhand des Prüfindikators korrekte Rückschlüsse auf den Ladezustand der Batterie gezogen werden, muß die Batterie auf

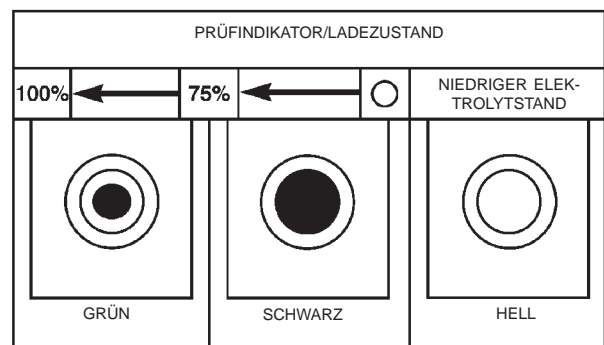
einer ebenen Unterlage stehen, und das Schauglas muß sauber sein. Zum Ablesen des Prüfindikators ist unter Umständen eine zusätzliche Lichtquelle erforderlich. **Hierzu keinesfalls eine offene Flamme verwenden.**

Die Farbe im Schauglas des Prüfindikators notieren (Abb. 3). Näheres zur Bedeutung der einzelnen Farben siehe nachstehende Abschnitte:

- **Grün** - Ladezustand zwischen 75 und 100%. Die Batterie ist für weitere Überprüfungen oder für eine weitere Verwendung im Fahrzeug ausreichend geladen. Kann der Anlasser des Fahrzeugs bei vollständig geladener Batterie den Motor nicht mindestens 15 Sekunden lang durchdrehen, die Batterie einem Belastungstest, wie in diesem Kapitel beschrieben, unterziehen.

- **Schwarz oder dunkel** - Ladezustand zwischen 0 und 75%. 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 "Batterie laden" in diesem Kapitel. Näheres zum Feststellen der Ursachen für diesen Ladezustand siehe Abschnitt "Übermäßige Batterieentladung" in diesem Kapitel.

- **Hell** - Zu niedriger Säurestand. Der Säurespiegel in der Batterie liegt unter dem Prüfindikator. Eine wartungsfreie Batterie ohne abnehmbare Zellenabdeckungen muß in diesem Fall ausgetauscht werden. Bei wartungsarmen Batterien mit abnehmbaren Zellenabdeckungen muß vor dem Ladevorgang destilliertes Wasser nachgefüllt werden; näheres hierzu siehe Abschnitt "Batterie laden" in diesem Kapitel. Zu niedriger Säurestand kann durch Überladen der Batterie verursacht werden. Näheres zum Feststellen der Ursache für diesen Ladezustand siehe Kapitel 8C, "Ladesystem".



80a72333

Abb. 3 Schauglas des eingebauten Prüfindikators

## FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

**SÄUREDICHTE MIT EINEM SÄUREHEBER PRÜFEN**

Durch Prüfen der Säuredichte kann der Ladezustand der Batterie festgestellt werden. Hierbei wird die spezifische Dichte des Elektrolyten gemessen. Diese Überprüfung kann nicht bei wartungsfreien Batterien ohne abnehmbare Zellenabdeckungen durchgeführt werden. Näheres zu derartigen Batterien siehe Abschnitt "Eingebauter Prüfindikator" oder "Ruhespannung überprüfen" in diesem Kapitel.

Bei dieser Prüfung wird die spezifische Dichte des Elektrolyten mit der spezifischen Dichte von reinem Wasser verglichen. Reines Wasser hat eine spezifische Dichte von 1,000, und Schwefelsäure hat eine spezifische Dichte von 1,835. Schwefelsäure hat im Elektrolyten einen Gewichtsanteil von ca. 35% bzw. einen Volumenanteil von ca. 24%.

Bei einer vollständig geladenen Batterie liegt die korrigierte spezifische Dichte des Elektrolyten zwischen 1,260 und 1,290. Ein Wert von mindestens 1,235 ist in der Regel ausreichend für einen Belastungstest und/oder für die Wiederverwendung der Batterie im Fahrzeug.

**VORSICHT!**

- **BEI EINGEFRORENEM ELEKTROLYTEN, UNDICHTIGKEITEN, LOCKEREN BATTERIEPOLEN ODER ZU NIEDRIGEM ELEKTROLYTSTAND DIE BATTERIE KEINESFALLS ÜBERPRÜFEN, AN EINE ANDERE BATTERIE ANSCHLIESSEN ODER LADEN, DA DIE BATTERIE ANDERNFALLS AUFGRUND VON FUNKENÜBERSCHLAG EXPLODIEREN KANN, WODURCH DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.**

- **INNERHALB DER BATTERIE UND IN DER NÄHEREN UMGEBUNG DER BATTERIE KANN SICH EXPLOSIVES WASSERSTOFFGAS BILDEN. IN DER NÄHE EINER BATTERIE KEINESFALLS RAUCHEN UND OFFENE FLAMMEN SOWIE FUNKENBILDUNG VERMEIDEN, DA ANDERNFALLS DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.**

- **DIE BATTERIE ENTHÄLT GIFTIGE, ÄTZENDE SCHWEFELSÄURE. DEN KONTAKT ZWISCHEN BATTERIESÄURE UND HAUT, AUGEN ODER KLEIDUNG UNBEDINGT VERMEIDEN. BEI KONTAKT MIT BATTERIESÄURE DIE BETROFFENEN STELLEN MIT WASSER ABSPÜLEN UND UNVERZÜGLICH EINEN ARZT AUFsuchen. BATTERIESÄURE NUR AN FÜR KINDER UNZUGÄNGLICHEN ORTEN AUFBEWAHREN.**

- **BEI BATTERIEN MIT ABNEHMBAREN ZELLENABDECKUNGEN VOR DEM EINBAU IN EIN FAHRZEUG UNBEDINGT DARAUF ACHTEN, DASS ALLE ZELLENABDECKUNGEN KORREKT ANGEBRACHT SIND UND FEST SITZEN. LOCKERE ODER FEH-**

**LENDE ZELLENABDECKUNGEN KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG FÜHREN.**

Vor Beginn der Prüfung die Batterie auf sichtbare Beschädigungen (Risse im Gehäuse oder im Deckel, lockere Pole o. ä.) überprüfen, die einen Austausch der Batterie erfordern. Anschließend die Zellenabdeckungen abnehmen und den Elektrolytstand überprüfen. Liegt der Elektrolytstand unter der Oberkante der Batterieplatten, destilliertes Wasser nachfüllen.

Näheres zur korrekten Verwendung des Säurehebers siehe Anleitung des betreffenden Herstellers. Nur so viel Elektrolyt aus der Batterie absaugen, daß sich der Schwimmkörper nach dem Loslassen der Ansaugglocke vom Boden des Säurehebers lösen kann.

**ACHTUNG! Beim Einführen des Säurehebers in eine Batteriezelle unbedingt darauf achten, daß kein Zellenseparator beschädigt wird, da andernfalls ein Austausch der Batterie erforderlich werden kann.**

Zum korrekten Ablesen der Säuredichte den Säureheber so halten, daß die Oberkante des Elektrolyten auf Augenhöhe liegt. Der Schwimmkörper eines Säurehebers ist in der Regel so kalibriert, daß die Säuredichte nur bei einer Temperatur von 26,7 °C (80 °F) korrekt angezeigt wird. Wird die Säuredichte bei einer höheren oder niedrigeren Temperatur überprüft, so ist ein entsprechender Korrekturfaktor erforderlich.

Der Korrekturfaktor entspricht in etwa einem Dichtewert von 0,004 (4 Dichtepunkte). Für jeweils 5,5 °C über der Referenztemperatur von 26,7 °C (10 °F über 80 °F) sind 4 Punkte zu addieren. Für jeweils 5,5 °C unter der Referenztemperatur (10 °F unter 80 °F) sind 4 Punkte zu subtrahieren. Die spezifische Dichte muß stets entsprechend der jeweiligen Temperatur korrigiert werden. Die spezifische Dichte des Elektrolyten muß in jeder einzelnen Batteriezelle überprüft werden.

**BEISPIEL:** Eine Batterie, die bei einer Temperatur von -12,2 °C (10 °F) überprüft wird, weist eine spezifische Dichte von 1,240 auf. Die tatsächliche Dichte wird folgendermaßen festgestellt:

(1) Feststellen, um wieviele Grade die Prüftemperatur von der Referenztemperatur (26,7 °C/80 °F) abweicht:

$$26,6 \text{ °C} - -12,2 \text{ °C} = 38,8 \text{ °C} \quad (80 \text{ °F} - 10 \text{ °F} = 70 \text{ °F})$$

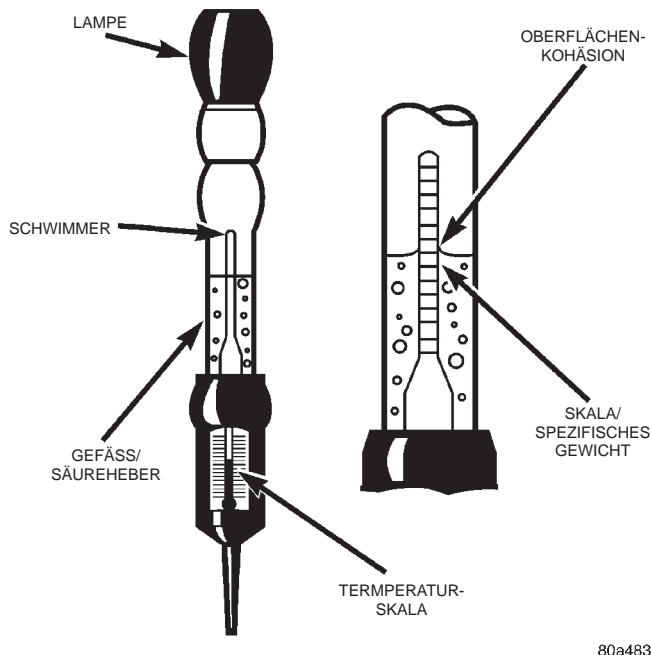
(2) Das Ergebnis aus 1 durch den Wert 5,5 (10) dividieren:

$$38,8 \text{ °C} : 5,5 = 7 \quad (70 \text{ °F} : 10 = 7)$$

(3) Das Ergebnis aus 2 mit dem Temperaturfaktor (0,004) multiplizieren:

$$7 \times 0,004 = 0,028$$

## FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)



80a483b9

Abb. 4 Hydrometer-Typisch

(4) Die Prüftemperatur lag unter der Referenztemperatur (26,7 °C/80 °F). Der Korrekturfaktor wird daher subtrahiert:

$$1,240 - 0,028 = 1,212$$

Die korrigierte spezifische Dichte der Batteriesäure liegt somit bei 1,212.

Liegt die Säuredichte aller Zellen über 1,235, und schwankt der Wert zwischen einzelnen Zellen um mehr als 50 Punkte (0,050), so muß die Batterie ausgetauscht werden. Liegt die Säuredichte in mindestens einer Zelle unter 1,235, so muß die Batterie mit einem Ladestrom von ca. 5 Ampere geladen werden.

Den Ladevorgang so oft wiederholen, bis drei aufeinanderfolgende, im Abstand von jeweils 1 Stunde durchgeführte Messungen konstante Werte ergeben. Schwankt der Wert zwischen einzelnen Zellen am Ende der Ladevorgänge um mehr als 50 Punkte (0,050), so muß die Batterie ausgetauscht werden.

Liegt die Säuredichte einer Zelle über 1,235, und schwankt der Wert zwischen einzelnen Zellen um höchstens 50 Punkte (0,050), so kann die Batterie zum Feststellen der Startleistung einem Belastungstest unterzogen werden. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Belastungstest" in diesem Kapitel.

### RUHESpannung ÜBERPRÜFEN

Eine Prüfung der Batterie-Ruhspeisung (ohne Last) gibt Aufschluß über den Ladezustand der betreffenden Batterie. Diese Prüfung kann anstelle der Prüfung der Säuredichte durchgeführt werden, falls kein Säureheber zur Verfügung steht, oder auch bei wartungsfreien Batterien ohne abnehmbare Zellenabdeckungen.

### VORSICHT!

- BEI EINGEFRORENEM ELEKTROLYTEN, UNDICHTIGKEITEN, LOCKEREN BATTERIEPOLEN ODER ZU NIEDRIGEM ELEKTROLYTSTAND DIE BATTERIE KEINESFALLS ÜBERPRÜFEN, AN EINE ANDERE BATTERIE ANSCHLIESSEN ODER LADEN, DA DIE BATTERIE ANDERNFALLS AUFGRUND VON FUNKENÜBERSCHLAG EXPLODIEREN KANN, WODURCH DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.

- INNERHALB DER BATTERIE UND IN DER NÄHEREN UMGEBUNG DER BATTERIE KANN SICH EXPLOSIVES WASSERSTOFFGAS BILDEN. IN DER NÄHE EINER BATTERIE KEINESFALLS RAUCHEN UND OFFENE FLAMMEN SOWIE FUNKENBILDUNG VERMEIDEN, DA ANDERNFALLS DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.

- DIE BATTERIE ENTHÄLT GIFTIGE, ÄTZENDE SCHWEFELSÄURE. DEN KONTAKT ZWISCHEN BATTERIESÄURE UND HAUT, AUGEN ODER KLEIDUNG UNBEDINGT VERMEIDEN. BEI KONTAKT MIT BATTERIESÄURE DIE BETROFFENEN STELLEN MIT WASSER ABSPÜLEN UND UNVERZÜGLICH EINEN ARZT AUFsuchen. BATTERIESÄURE NUR AN FÜR KINDER UNZUGÄNGLICHEN ORTEN AUFBEWAHREN.

- BEI BATTERIEN MIT ABNEHMBAREN ZELLEN-ABDECKUNGEN VOR DEM EINBAU IN EIN FAHRZEUG UNBEDINGT DARAUF ACHTEN, DASS ALLE ZELLENKAPPEN KORREKT ANGEBRACHT SIND UND FEST SITZEN. LOCKERE ODER FEHLENDE ZELLENABDECKUNGEN KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG FÜHREN.

Vor Beginn der Prüfung die Batterie vollständig laden. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Batterie laden" in diesem Kapitel.

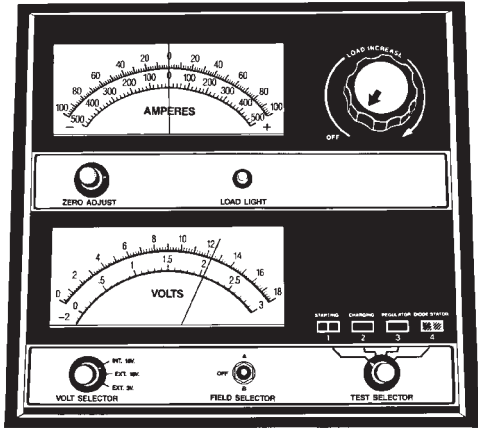
(1) Vor dem Messen der Ruhspeisung muß die Oberflächenspannung von den Platten abgebaut werden. Hierzu die Hauptscheinwerfer 15 Sekunden lang eingeschaltet lassen und anschließend fünf Minuten lang warten, damit sich die Batteriespannung stabilisieren kann.

(2) Zuerst das Batterie-Minuskabel und danach das Batterie-Pluskabel abklemmen und elektrisch isolieren.

(3) Voltmeter an den Batteriepolen anschließen (Hinweise des Gerätsherstellers beachten) und die Ruhspeisung messen (Abb. 5).

Siehe Tabelle "Batterie-Ruhspeisung". Die angezeigte Spannung gibt Aufschluß über den Ladezustand der Batterie, nicht jedoch über ihre Kaltstartleistung. Liegt die Ruhspeisung einer Batterie bei mindestens 12,4 Volt, so kann sie einem

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)



898A-7

Abb. 5 Ruhespannung überprüfen-Typisch

Belastungstest zum Feststellen der Kaltstartleistung unterzogen werden. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Belastungstest" in diesem Kapitel.

Ruhespannung	
Ruhespannung in Volt	Ladezustand in Prozent
maximal 11,7	0
12,0	25
12,2	50
12,4	75
mindestens 12,6	100

**BELASTUNGSTEST**

Ein Belastungstest gibt Aufschluß über die tatsächliche Startleistung einer Batterie. Als Basis für den Test wird die Kaltstartleistung der Batterie herangezogen. Näheres hierzu siehe Aufkleber an der Batterie oder Tabelle "Batterieklassifizierung und Leistungsdaten" am Ende dieses Kapitels.

**VORSICHT!**

- BEI EINGEFRORENEM ELEKTROLYTEN, UNDICHTIGKEITEN, LOCKEREN BATTERIEPOLEN ODER ZU NIEDRIGEM ELEKTROLYTSTAND DIE BATTERIE KEINESFALLS ÜBERPRÜFEN, AN EINE ANDERE BATTERIE ANSCHLIESSEN ODER LADEN, DA DIE BATTERIE ANDERNFALLS AUFGRUND VON FUNKENÜBERSCHLAG EXPLODIEREN KANN, WODURCH DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.

- INNERHALB DER BATTERIE UND IN DER NÄHEREN UMGEBUNG DER BATTERIE KANN SICH EXPLOSIVES WASSERSTOFFGAS BILDEN. IN DER NÄHE EINER BATTERIE KEINESFALLS RAUCHEN UND OFFENE FLAMMEN SOWIE FUNKENBILDUNG VERMEIDEN, DA ANDERNFALLS DIE GEFAHR VON

VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.

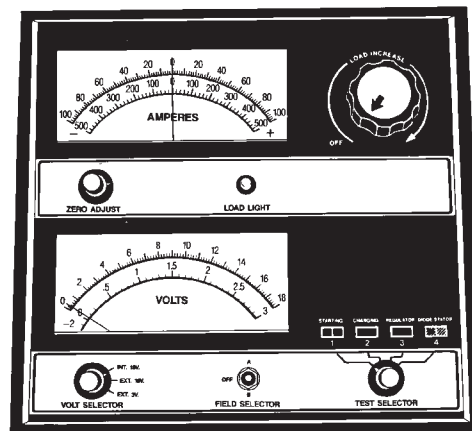
- DIE BATTERIE ENTHÄLT GIFTIGE, ÄTZENDE SCHWEFELSÄURE. DEN KONTAKT ZWISCHEN BATTERIESÄURE UND HAUT, AUGEN ODER KLEIDUNG UNBEDINGT VERMEIDEN. BEI KONTAKT MIT BATTERIESÄURE DIE BETROFFENEN STELLEN MIT WASSER ABSPÜLEN UND UNVERZÜGLICH EINEN ARZT AUFsuchen. BATTERIESÄURE NUR AN FÜR KINDER UNZUGÄNGLICHEN ORTEN AUFBEWAHREN.

- BEI BATTERIEN MIT ABNEHMBAREN ZELLEN-ABDECKUNGEN VOR DEM EINBAU IN EIN FAHRZEUG UNBEDINGT DARAUF ACHTEN, DASS ALLE ZELLENABDECKUNGEN KORREKT ANGEBRACHT SIND UND FEST SITZEN. LOCKERE ODER FEHLLENDE ZELLENABDECKUNGEN KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG FÜHREN.

Vor Durchführung des Belastungstests die Batterie laden. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Batterie laden" in diesem Kapitel.

(1) Zuerst das Batterie-Minuskabel und danach das Batterie-Pluskabel abklemmen und elektrisch isolieren. Darauf achten, daß die Oberseite der Batterie und die Batteriepole sauber sind.

(2) Einen geeigneten Volt-/Ampere-Belastungsprüfer (Abb. 6) an den Batteriepolen anschließen (Abb. 7). Näheres hierzu siehe Bedienungsanleitung des verwendeten Geräts. Ruhespannung der Batterie (ohne Last) prüfen. Die Ruhespannung muß mindestens 12,4 Volt betragen.



898A-8

Abb. 6 Volt-/Ampere-Belastungsprüfer - Typisch

(3) Den Regler des Kohleschichtpotentiometers so weit drehen, daß ein Strom von 300 Ampere fließt. Den Regler nach 15 Sekunden wieder zurück in Stellung "Off" (Aus) drehen (Abb. 8). Hierdurch wird die Oberflächenspannung der Batterie abgebaut.

(4) Ca. 5 Minuten lang warten, bis sich die Ruhespannung der Batterie stabilisiert hat.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

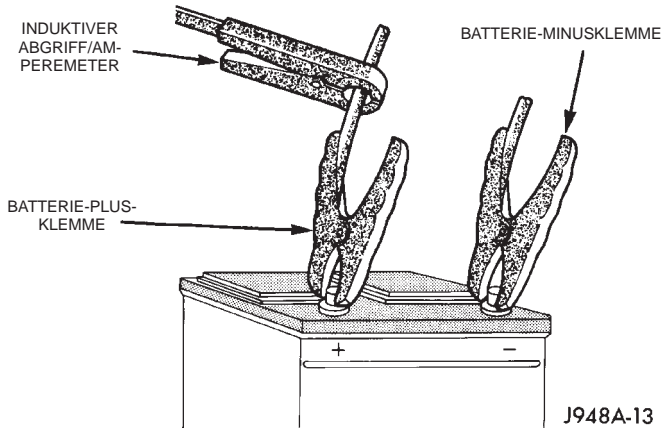
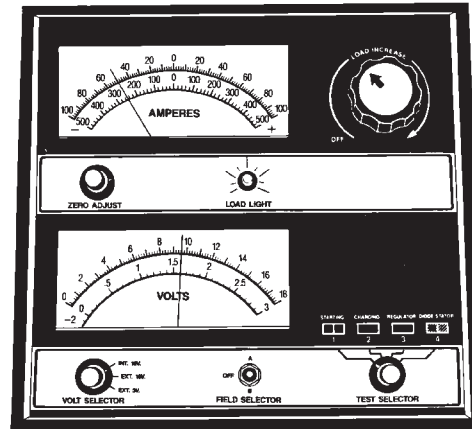
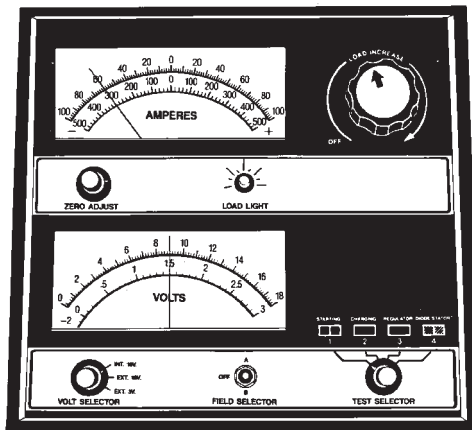


Abb. 7 Anschlüsse des Volt-/Ampere-Belastungsprüfers - Typisch



898A-11

Abb. 9 Einstellung auf 50% der Kaltstart-Nennstromstärke - Spannung notieren - Typisch



898A-10

Abb. 8 Oberflächenspannung der Batterie abbauen - Typisch

(5) 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. 9). Nach 15 Sekunden die angezeigte Spannung notieren und den Regler wieder in Stellung "Off" (Aus) zurückdrehen.

(6) 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".

(7) Zeigt das Voltmeter eine Spannung von weniger als 9,6 Volt an, wenn die Batterietemperatur mindestens 21 °C (70 °F) beträgt, so ist die Batterie defekt und muß ausgetauscht werden.

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

STROMVERBRAUCHER BEI AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG (IOD)

Auch bei ausgeschalteter Zündung kann die Batterie entladen werden. Im Normalfall beträgt der Verluststrom zwischen 5 und 30 mA (0,005-0,030 Ampere); dieser Durchschnittswert gilt für Fahrzeuge mit ausgeschalteter Zündung und voll funktionsfähigen zündungsunabhängigen elektrischen Verbrauchern. Der Strom von 30 mA wird zur Versorgung des Speichers im Computer/Motorsteuerung (PCM), des Speichers der Digitaluhr, des Radiospeichers und anderer Steuergeräte (je nach Ausstattung) benötigt.

Bei einem Fahrzeug, das längere Zeit (mehr als 3 Wochen) nicht bewegt werden soll, empfiehlt es sich, die Sicherung für Stromverbraucher bei ausgeschalteter Zündung (IOD) aus der zentralen Stromversorgung (PDC) herauszuziehen, um einer allzu starken Batterieentladung vorzubeugen.

Folgende Ursachen kommen im Fall einer übermäßig hohen Batterieentladung bei ausgeschalteter Zündung in Betracht:

## FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

- Elektrische Verbraucher bleiben eingeschaltet
- Schalter defekt oder falsch eingestellt
- Kurzschlüsse oder Stromkreisunterbrechungen an elektronischen Steuergeräten und Bauteilen
- Interner Kurzschluß in der Lichtmaschine
- Zeitweise auftretende Kurzschlüsse in der Verdrahtung.

Liegt der Stromverbrauch bei ausgeschalteter Zündung über 30 mA, so muß die betreffende Störung aufgespürt und behoben werden. In der Regel muß die Batterie nicht ausgetauscht, sondern nur geladen werden und kann danach wiederverwendet werden.

## FEHLERSUCHE

(1) Alle elektrischen Zusatzverbraucher ausschalten. Alle Leuchten ausschalten, Zündschlüssel abziehen und alle Fahrzeigtüren schließen. Bei Fahrzeugen mit Einstiegsbeleuchtung oder elektronischem Radio warten, bis die jeweiligen Systeme ausgeschaltet sind (endgültige Ausschaltung spätestens nach 3 Minuten).

(2) Korrekte Funktion der Motorraumleuchte überprüfen und danach die Verdrahtung der Leuchte abklemmen oder die Glühlampe ausbauen.

(3) Batterie-Minuskabel abklemmen.

(4) Ein elektronisches Digital-Multimeter auf höchsten Amperebereich schalten. Multimeter zwischen der abgebauten Klemme des Batterie-Minuskabels und dem Batterie-Minuspol anschließen. Die Fahrzeigtüren müssen geschlossen bleiben, damit die Einstiegsbeleuchtung nicht eingeschaltet wird. Je nachdem, welche elektrischen Systeme in dem betreffenden Fahrzeug eingebaut sind, kann auf dem Multimeter bis zu drei Minuten lang ein hoher Wert angezeigt werden oder es wird kein Wert angezeigt. Das Multimeter muß sicher an das Batterie-Minuskabel und den Batterie-Minuspol angeschlossen werden. Tritt während der Überprüfung ein Durchgangsverlust auf, so wird die elektronische Zeitgeberfunktion eingeschaltet, und alle zuvor durchgeführten Prüfungen müssen wiederholt werden.

(5) Nach ca. 3 Minuten muß der auf dem Multimeter angezeigte hohe Wert stark abfallen oder auf Null sinken. Bleibt der angezeigte Wert hoch, die einzelnen Sicherungen bzw. Überlastschalter nacheinander ausbauen (näheres hierzu siehe Kapitel 8W, "Schaltpläne"), bis der angezeigte Wert stark abfällt oder auf Null sinkt. Auf diese Weise werden die einzelnen Stromkreise elektrisch isoliert, und die Ursache für die Batterieentladung wird eingegrenzt. Bleibt der Wert nach dem Ausbau der Sicherungen bzw. Überlastschalter immer noch hoch, die Verdrahtung von der Lichtmaschine abklemmen. Sinkt der Wert nun stark ab oder fällt er auf Null ab, das Ladesystem überprüfen; näheres hierzu siehe Kapitel 8C, "Ladesystem". Nachdem die Ursache für die starke Batterie-

entladung bei ausgeschalteter Zündung behoben ist, das Multimeter stufenweise auf niedrigere Amperebereiche umschalten und nach Bedarf die Prüfungen bei ausgebauten Sicherungen und Überlastschaltern erneut durchführen und die Ursachen für die übermäßige Batterieentladung beheben. Das Multimeter kann nun zur Überprüfung von Stromverbrauchern bei ausgeschalteter Zündung mit geringer Stromaufnahme auf den niedrigsten Amperebereich umgeschaltet werden.

**ACHTUNG!** Während das Multimeter auf den niedrigsten Amperebereich geschaltet ist, alle Fahrzeigtüren geschlossen lassen und keine elektrischen Zusatzverbraucher einschalten, da andernfalls das Multimeter beschädigt werden kann.

(6) Anzeige des Multimeters beobachten. Der Verluststrom darf nicht über 30 mA (0,030 Ampere) liegen. Liegt der Verluststrom höher, die einzelnen Stromkreise durch Ausbau der entsprechenden Sicherungen und Überlastschalter elektrisch isolieren. Der auf dem Multimeter angezeigte Wert sinkt auf den zulässigen Toleranzwert, sobald die Sicherung bzw. der Überlastschalter des betreffenden Stromkreises ausgebaut wird. Diesen Stromkreis auf Kurzschlüsse, falsch eingestellte Schalter oder defekte Bauteile überprüfen und nach Bedarf instandsetzen.

## SPANNUNGSABFALL ÜBERPRÜFEN

Bei der Spannungsabfallprüfung wird festgestellt, ob an den Anschlüssen der Batterie oder in den Batteriekabeln hoher Widerstand vorliegt. Bei der Durchführung der folgenden Prüfungen ist unbedingt zu berücksichtigen, daß der Spannungsabfall Rückschluß auf den Widerstand zwischen den beiden Punkten ermöglicht, an denen die Prüfspitzen des Voltmeters angeschlossen werden.

**Beispiel:** Beim Überprüfen des Widerstands im Batterie-Pluskabel die eine Prüfspitze an der Polklemme des Batterie-Pluskabels und die andere Prüfspitze am Kabelanschluß des Anlaßmagnetschalters anschließen. Werden die Prüfspitzen stattdessen am Batterie-Pluspol und am Kabelanschluß des Anlaßmagnetschalters angeschlossen, so wird in diesem Fall der gesamte Spannungsabfall zwischen der Verbindung Pluskabel-Polklemme/Pluspol und dem Batterie-Pluskabel gemessen.

## FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

**VORSICHT!**

- **BEI EINGEFRORENEM ELEKTROLYTEN, UNDICHTIGKEITEN, LOCKEREN BATTERIEPOLEN ODER ZU NIEDRIGEM ELEKTROLYTSTAND DIE BATTERIE KEINESFALLS ÜBERPRÜFEN, AN EINE ANDERE BATTERIE ANSCHLIESSEN ODER LADEN, DA DIE BATTERIE ANDERNFALLS AUFGRUND VON FUNKENÜBERSCHLAG EXPLODIEREN KANN, WODURCH DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.**

- **INNERHALB DER BATTERIE UND IN DER NÄHEREN UMGEBUNG DER BATTERIE KANN SICH EXPLOSIVES WASSERSTOFFGAS BILDEN. IN DER NÄHE EINER BATTERIE KEINESFALLS RAUCHEN UND OFFENE FLAMMEN SOWIE FUNKENBILDUNG VERMEIDEN, DA ANDERNFALLS DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.**

- **DIE BATTERIE ENTHÄLT GIFTIGE, ÄTZENDE SCHWEFELSÄURE. DEN KONTAKT ZWISCHEN BATTERIESÄURE UND HAUT, AUGEN ODER KLEIDUNG UNBEDINGT VERMEIDEN. BEI KONTAKT MIT BATTERIESÄURE DIE BETROFFENEN STELLEN MIT WASSER ABSPÜLEN UND UNVERZÜGLICH EINEN ARZT AUFsuchen. BATTERIESÄURE NUR AN EINEM FÜR KINDER UNZUGÄNGLICHEN ORT AUFBEWAHREN.**

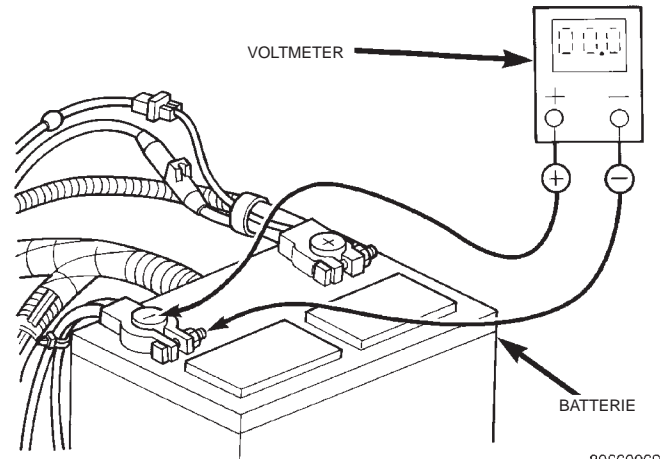
- **BEI BATTERIEN MIT ABNEHMBAREN ZELLENABDECKUNGEN VOR DEM EINBAU IN EIN FAHRZEUG UNBEDINGT DARAUF ACHTEN, DASS ALLE ZELLENABDECKUNGEN KORREKT ANGEBRACHT SIND UND FEST SITZEN. LOCKERE ODER FEHLLENDE ZELLENABDECKUNGEN KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG FÜHREN.**

Für die folgenden Prüfungen ist ein Voltmeter mit einer Anzeigegenauigkeit von 1/10 (0,10) Volt erforderlich. Vor Durchführung der Prüfungen folgendes sicherstellen:

- Batterie wie in diesem Kapitel beschrieben vollständig laden.
- Feststellbremse vollständig anziehen.
- Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe den Getriebewählhebel in die Parkstellung bringen. Bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe den Leerlauf einlegen und das Kupplungspedal vollständig niedertreten.
- Das automatische Abschaltrelais (ASD) abziehen, um ein versehentliches Anspringen des Motors zu verhindern. Das ASD-Relais befindet sich in der zentralen Stromversorgung (PDC). Die Lage des ASD-Relais ist auf der PDC-Abdeckung kenntlich gemacht.

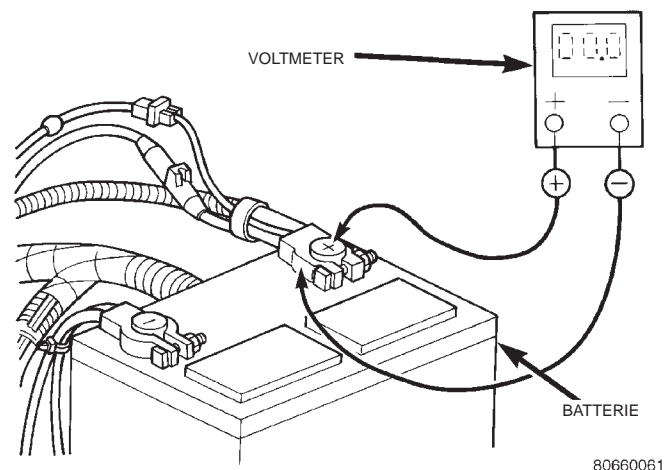
(1) Plus-Prüfspitze des Voltmeters am Batterie-Minuspol anschließen. Minus-Prüfspitze des Voltmeters an der Polklemme des Batterie-Minuskabels

anschließen (Abb. 10). Zündschalter in Stellung "START" bringen und in dieser Stellung halten. Voltmeteranzeige beobachten. Wird Spannung angezeigt, die Ursache für den schlechten Kontakt zwischen Polklemme und Batteriepol beheben.



**Abb. 10 Widerstand am Batterie-Minusanschluß überprüfen - Typisch**

(2) Plus-Prüfspitze des Voltmeters am Batterie-Pluspol anschließen. Minus-Prüfspitze des Voltmeters an der Polklemme des Batterie-Pluskabels anschließen (Abb. 11). Zündschalter in Stellung "START" bringen und in dieser Stellung halten. Voltmeteranzeige beobachten. Wird Spannung angezeigt, die Ursache für den schlechten Kontakt zwischen Polklemme und Batteriepol beheben.

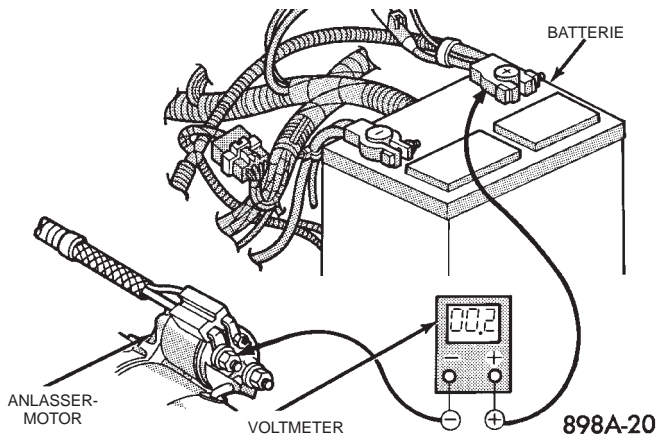


**Abb. 11 Widerstand am Batterie-Plusanschluß überprüfen - Typisch**

(3) Voltmeter zwischen dem Batterie-Pluspol und dem Batterie-kabelanschluss am Anlaßmagnetschalter anschließen (Abb. 12). Zündschalter in Stellung "START" bringen und in dieser Stellung halten. Voltmeteranzeige beobachten. Wird eine Spannung von über 0,2 Volt angezeigt, Batterie-kabelanschluss am

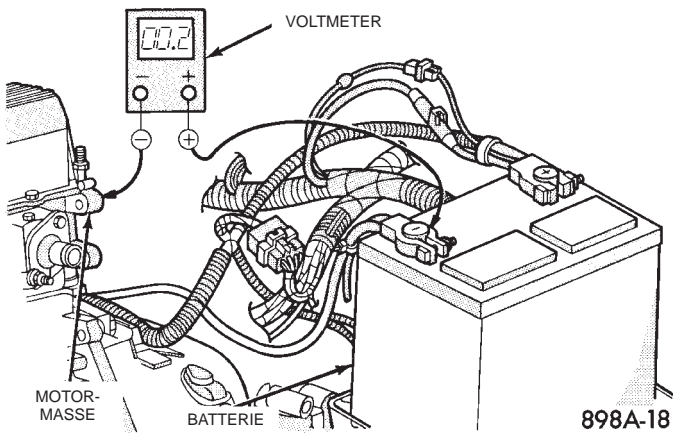
FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

Anlaßmagnetschalter reinigen und Batteriekabel sicher anschließen. Liegt die angezeigte Spannung anschließend immer noch über 0,2 Volt, das defekte Batterie-Pluskabel austauschen.



**Abb. 12 Widerstand im Batterie-Pluskabel überprüfen - Typisch**

(4) Voltmeter zwischen dem Batterie-Minuspol und einem guten Massepunkt am Motorblock anschließen (Abb. 13). Zündschalter in Stellung "START" bringen und in dieser Stellung halten. Voltmeteranzeige beobachten. Wird eine Spannung von über 0,2 Volt angezeigt, Anschluß des Batterie-Minuskabels am Motorblock reinigen. Prüfung wiederholen. Liegt die angezeigte Spannung immer noch über 0,2 Volt, das defekte Batterie-Minuskabel austauschen.



**Abb. 13 Widerstand im Massestromkreis überprüfen - Typisch**

ARBEITSBESCHREIBUNGEN

**BATTERIE LADEN**

Eine Batterie ist vollständig geladen, wenn:

- Alle Zellen beim Laden gasen;
- das Schauglas des Prüfindikators an der Batterie eine grüne Farbe aufweist;

- drei Tests mit korrigierter spezifischer Dichte nach jeweils einer Stunde keinen Anstieg der spezifischen Dichte ergeben;
- die Ruhespannung der Batterie mindestens 12,4 Volt beträgt.

**VORSICHT!**

• **BEI EINGEFRORENEM ELEKTROLYTEN, UNDICHTIGKEITEN, LOCKEREN BATTERIEPOLEN ODER ZU NIEDRIGEM ELEKTROLYTSTAND DIE BATTERIE KEINESFALLS ÜBERPRÜFEN, AN EINE ANDERE BATTERIE ANSCHLIESSEN ODER LADEN, DA DIE BATTERIE ANDERNFALLS AUFGRUND VON FUNKENÜBERSCHLAG EXPLODIEREN KANN, WODURCH DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.**

• **INNERHALB DER BATTERIE UND IN DER NÄHEREN UMGEBUNG DER BATTERIE KANN SICH EXPLOSIVES WASSERSTOFFGAS BILDEN. IN DER NÄHE EINER BATTERIE KEINESFALLS RAUCHEN UND OFFENE FLAMMEN SOWIE FUNKENBILDUNG VERMEIDEN, DA ANDERNFALLS DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.**

• **DIE BATTERIE ENTHÄLT GIFTIGE, ÄTZENDE SCHWEFELSAURE. DEN KONTAKT ZWISCHEN BATTERIESÄURE UND HAUT, AUGEN ODER KLEIDUNG UNBEDINGT VERMEIDEN. BEI KONTAKT MIT BATTERIESÄURE DIE BETROFFENEN STELLEN MIT WASSER ABSPÜLEN UND UNVERZÜGLICH EINEN ARZT AUFsuchen. BATTERIESÄURE NUR AN FÜR KINDER UNZUGÄNGLICHEN ORTEN AUFBEWAHREN.**

• **BEI BATTERIEN MIT ABNEHMBAREN ZELLEN-ABDECKUNGEN VOR DEM EINBAU IN EIN FAHRZEUG UNBEDINGT DARAUF ACHTEN, DASS ALLE ZELLENABDECKUNGEN KORREKT ANGEBRACHT SIND UND FEST SITZEN. LOCKERE ODER FEHLLENDE ZELLENABDECKUNGEN KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG FÜHREN.**

## ARBEITSBESCHREIBUNGEN (Fortsetzung)

**ACHTUNG!**

- Vor dem Laden einer Batterie immer erst das Batterie-Minuskabel abklemmen und elektrisch isolieren. Die Ladespannung auf maximal 16 Volt begrenzen, da andernfalls Bauteile der elektrischen Anlage beschädigt werden können.

- 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.

- Die Batterie darf sich nicht heiß anfühlen. Ist dies doch der Fall, das Ladegerät ausschalten und vor dem Fortsetzen des Ladevorgangs warten, bis die Batterie abgekühlt ist, da die Batterie andernfalls beschädigt werden kann.

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. Hierdurch kann der Eindruck entstehen, daß die Batterie keinen Ladestrom aufnimmt. Näheres zum Überbrücken des Verpolschutzes siehe Bedienungsanleitung des Ladegerät-Herstellers.

Nachdem die Batterie auf eine Spannung von mindestens 12,4 Volt geladen wurde, einen Belastungstest zum Feststellen der Startleistung durchführen. Besteht die Batterie den Belastungstest, so kann sie wiederverwendet werden; andernfalls ist sie defekt und muß ausgetauscht werden.

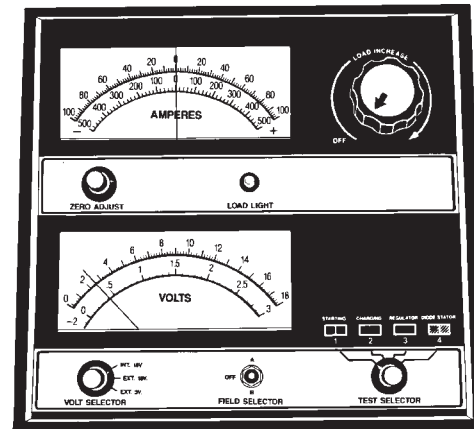
Vor dem Durchführen von Instandsetzungsarbeiten Halter, Träger, Anschlüsse, Pole und Oberseite der Batterie reinigen. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Aus- und Einbau-Batterie" in diesem Kapitel.

**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.

(1) Die Spannung zwischen den Batteriepolen mit einem Voltmeter (Anzeigegenauigkeit 1/10 Volt) prüfen (Abb. 14). 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.

(2) Batterie-Minuskabel abklemmen und elektrisch isolieren. Die beiden Kabel des Ladegeräts an der



898A-12

**Abb. 14 Angeschlossenes Voltmeter  
(Anzeigegenauigkeit 1/10 Volt) - Typisch**

Batterie 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, so daß der Eindruck entsteht, daß die Batterie keinen Ladestrom aufnimmt. In diesem Fall muß der Verpolschutz gemäß Angaben des Ladegerät-Herstellers überbrückt werden.

(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 "Ladezeit" 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.

Ladezeit	
Spannung	Zeit
max. 16,0 Volt	bis zu 4 Stunden
14,0-15,9 Volt	bis zu 8 Stunden
max. 13,9 Volt	bis zu 16 Stunden

**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

ARBEITSBESCHREIBUNGEN (Fortsetzung)

mehr als doppelt so lange Ladezeit wie eine Batterie mit vergleichsweise geringerer Kapazität.

- **Temperatur** - Bei einer Temperatur von -18° C (0° C) dauert der Ladevorgang länger als bei einer Temperatur von 27° C (80° C). 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 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 nimmt die spezifische Dichte des Elektrolyten allmählich zu.

**VORSICHT! BEIM LADEN EINER KALTEN BATTERIE (-1° C/30° F) DARF DER LADESTROM MAXIMAL 20 AMPERE BETRAGEN, DA DIE BATTERIE ANDERNFALLS AUFGRUND VON FUNKENÜBERSCHLAG EXPLODIEREN KANN, WODURCH DIE GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND/ODER VON SACHSCHÄDEN AM FAHRZEUG BESTEHT.**

Batterie-Ladezeiten			
Ladestrom	5 Ampere	10 Ampere	20 Ampere
Ruhspannung in Volt	Ladezeit bei 21° C (70° F)		
12,25-12,39	6 Stunden	3 Stunden	1,5 Stunden
12,00-12,24	8 Stunden	4 Stunden	2 Stunden
11,95-11,99	12 Stunden	6 Stunden	3 Stunden
10,00-11,94	14 Stunden	7 Stunden	3,5 Stunden
unter 10,00	Siehe Abschnitt "Vollständig entladene Batterie laden"		

AUS- UND EINBAU

BATTERIE

(1) Zündung ausschalten und alle elektrischen Zusatzverbraucher ausschalten.

(2) Polklemmen der Batterie-kabel lockern und erst das Batterie-Minuskabel, dann das Batterie-Pluska-

bel abklemmen. Hierzu gegebenenfalls einen Polklemmenabzieher verwenden (Abb. 15).

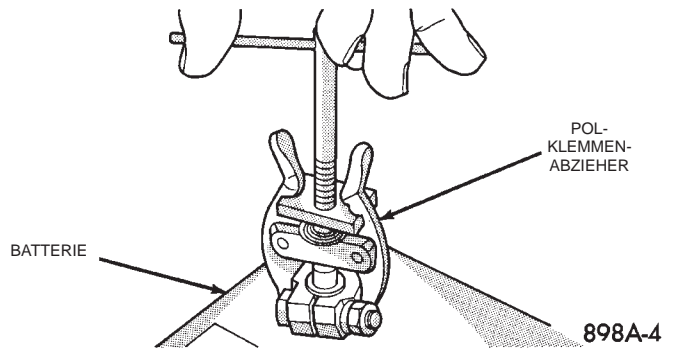


Abb. 15 Batterie-kabel abklemmen - Typisch

(3) Polklemmen der Batterie-kabel auf Korrosion oder Beschädigungen überprüfen. Korrosion mit einer Drahtbürste oder einem Polklemmen-Reinigungswerkzeug und einer Lösung aus Wasser und Natriumbikarbonat entfernen (Abb. 16). Beschädigte oder verbogene Polklemmen müssen ausgetauscht werden.

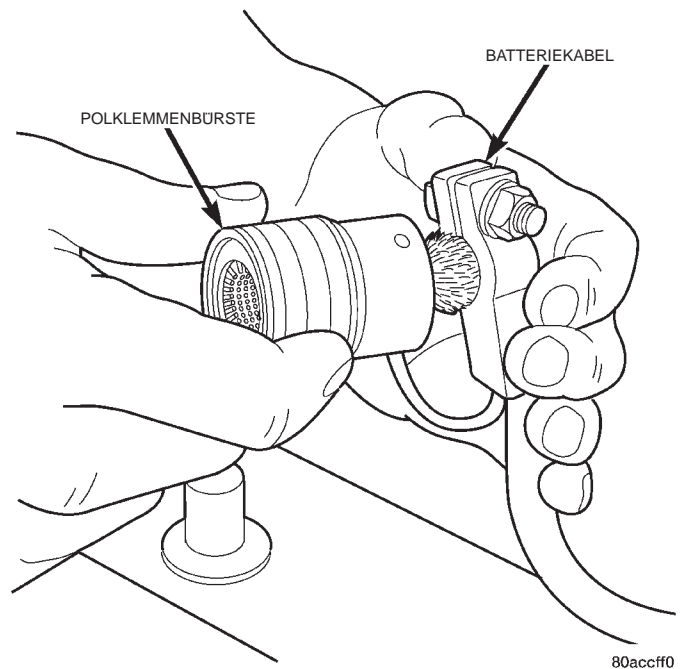


Abb. 16 Batterie-polklemmen reinigen - Typisch

**VORSICHT! BEIM AUSBAU 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.**

## AUS- UND EINBAU (Fortsetzung)

(4) Batterie-Halteband abbauen (Abb. 17) und die Batterie aus dem Motorraum nehmen.

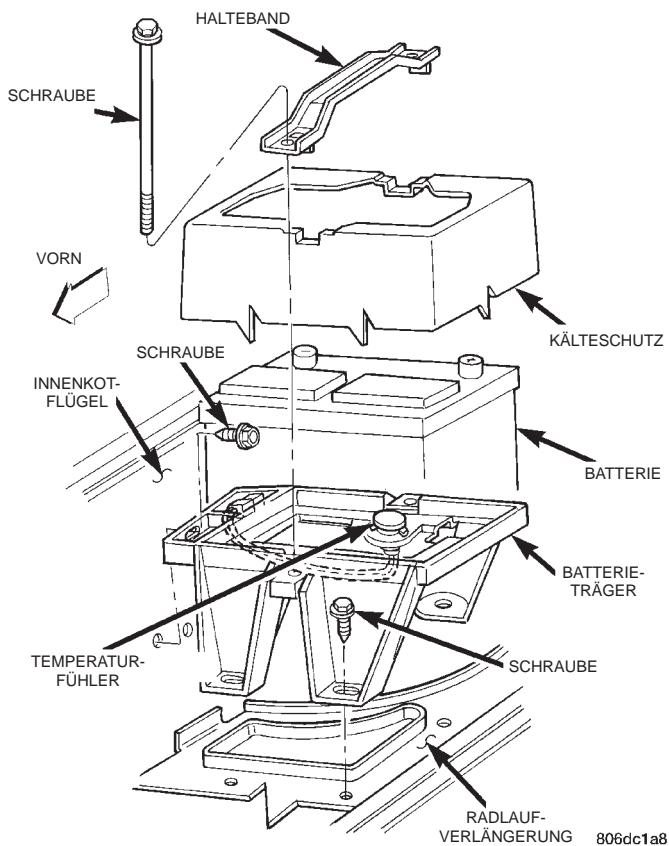


Abb. 17 Befestigung der Batterie

(5) Batterieträger und Halterungen auf Korrosion oder Beschädigungen überprüfen. Korrodierte Stellen mit einer Drahtbürste und einer Lösung aus warmem Wasser und Natriumbikarbonat reinigen. Blanke Metallstellen lackieren und beschädigte Bauteile austauschen.

(6) Kälteschutz vom Batteriegehäuse abnehmen. Batteriegehäuse auf Risse oder andere Beschädigungen überprüfen, die zum Austreten von Batteriesäure führen können. Außerdem überprüfen, ob die Batteriepole locker sind. Eine Batterie mit beschädigtem Gehäuse oder lockeren Polen muß ausgetauscht werden.

(7) Elektrolytstand in der Batterie prüfen. Mit einer Spachtel oder einem ähnlichen geeigneten Werkzeug mit flacher Klinge die Zellenabdeckungen abhebeln (Abb. 18). Hierzu keinen Schraubendreher verwenden. Nach Bedarf so viel destilliertes Wasser in die einzelnen Batteriezellen einfüllen, bis der Flüssigkeitsstand die Unterkante der Entgasungsöffnung erreicht. KEINESFALLS ZU VIEL DESTILLIERTES WASSER EINFÜLLEN.

(8) Ladezustand der Batterie anhand des Schauglases des eingebauten Prüfindikators feststellen. Ist die Batterie entladen, so muß sie korrekt geladen

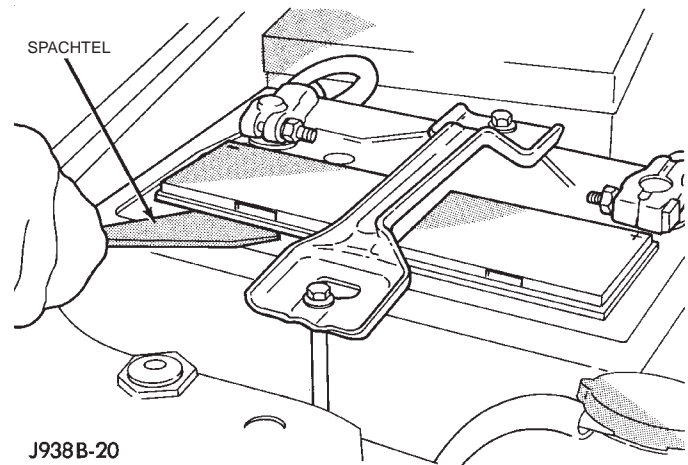


Abb. 18 Zellenabdeckungen abhebeln - Typisch

werden. Näheres hierzu siehe Abschnitte "Eingebauter Prüfindikator" und "Batterie laden" in diesem Kapitel.

(9) Vor dem Einbau der Batterie die Außenseite des Batteriegehäuses und die Oberseite der Batterie mit einer Lösung aus warmem Wasser und Natriumbikarbonat reinigen, um Säurereste zu beseitigen (Abb. 19). Anschließend mit klarem Wasser nachspülen. Darauf achten, daß die Reinigungslösung nicht über die Entgasungsöffnungen in das Innere der Batterie gelangt. Soll eine Batterie ausgetauscht werden, anhand der Tabelle "Batterieklassifizierung und Leistungsdaten" am Ende dieses Kapitels sicherstellen, daß die neue Batterie die erforderliche Kapazität aufweist und den technischen Vorgaben des jeweiligen Fahrzeugs entspricht.

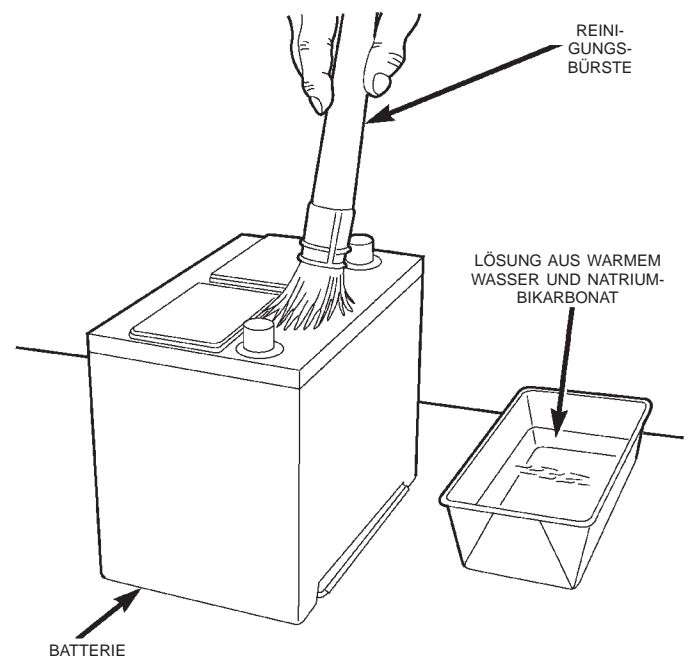
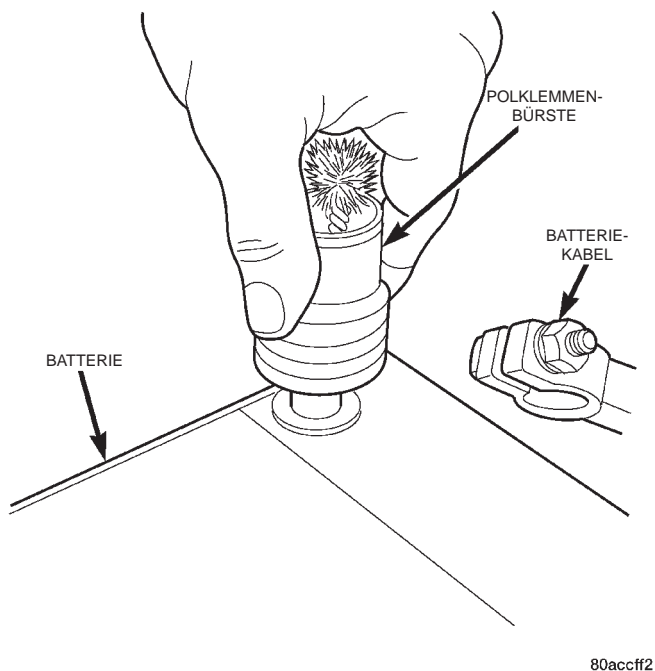


Abb. 19 Batterie reinigen - Typisch

AUS- UND EINBAU (Fortsetzung)

(10) Korrodierte Stellen an den Batteriepolen mit einer Drahtbürste oder einem Polreinigungswerkzeug und einer Lösung aus warmem Wasser und Natriumbikarbonat reinigen (Abb. 20).



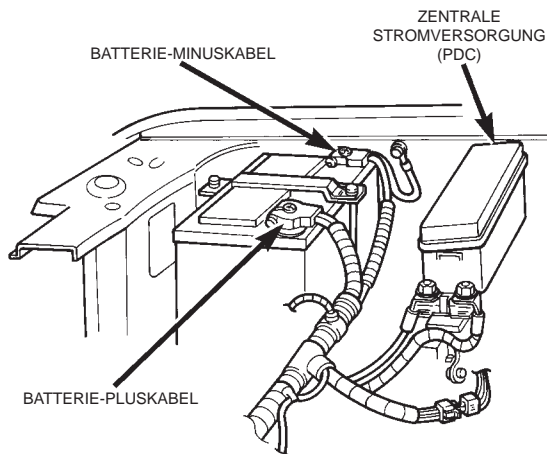
**Abb. 20 Batteriepole reinigen - Typisch**

(11) Batterie in den Batterieträger einsetzen. Hierbei auf die korrekte Lage der beiden Batteriepole achten. Die Batteriekabel müssen sich ohne Überdehnen anschließen lassen (Abb. 21).

(12) Kälteschutz über das Batteriegehäuse stülpen.

(13) Die Befestigungselemente der Batterie locker anbringen. Darauf achten, daß das Unterteil der Batterie korrekt im Batterieträger sitzt, und dann die Muttern der Halterungen mit 2,2 N·m (20 in. lbs.) festziehen.

**ACHTUNG! Unbedingt auf korrekten Anschluß der Batteriekabel achten (Minuskabel an Minuspol und**



**Abb. 21 Batteriekabel**

**Pluskabel an Pluspol), da andernfalls Bauteile der elektrischen Anlage beschädigt werden können.**

(14) Batterie-Pluskabel am Pluspol und danach Batterie-Minuskabel am Minuspol anbringen. Die Schrauben der Anschlußklemmen jeweils mit 8,5 N·m (75 in. lbs.) festziehen.

(15) Polklemmen und Batteriepole jeweils mit einer dünnen Schicht Rohvaseline oder Fahrwerkfett versehen.

TECHNISCHE DATEN

BATTERIE

Batterieklassifizierung und Leistungsdaten					
Teilenummer	BCI-Gruppe	Kaltstartleistung (A)	Reservekapazität	Amperestunden (Ah)	Belastungstest (A)
56044081	34	600	120 Minuten	66	300

