

BATTERIE

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
FUNKTIONSBESCHREIBUNG		AUS- UND EINBAU	
BATTERIE	1	BATTERIE	16
FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG		TECHNISCHE DATEN	
BATTERIE	3	BATTERIE	19
ARBEITSBESCHREIBUNGEN			
BATTERIE LADEN	14		

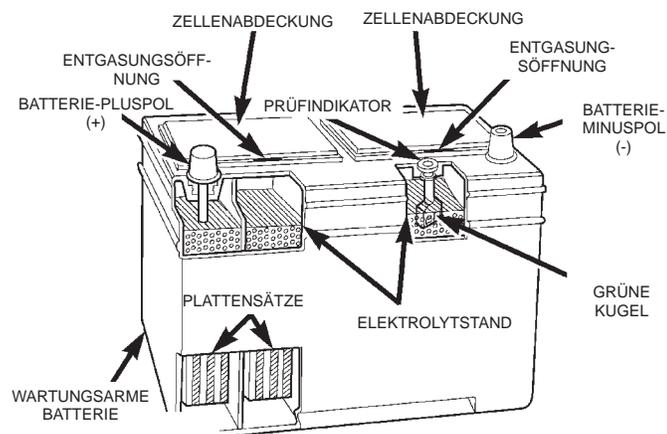
FUNKTIONSBESCHREIBUNG

BATTERIE

BESCHREIBUNG

Bei Fahrzeugen dieses Typs ist serienmäßig eine Batterie hoher Kapazität eingebaut. Die Batterie ermöglicht ein sicheres und zuverlässiges Speichern von Energie in chemischer Form, so daß die Energie, die zum Anlassen des Motors sowie zum Betreiben der verschiedenen elektrischen Verbraucher im Fahrzeug benötigt wird, zur Verfügung steht.

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



80accfef

Abb. 1 Wartungsarme Batterie—Typisch

Ein rasches Absinken des Elektrolytstands kann durch Überladen der Batterie entstehen. Bevor die

betreffende Batterie wieder in einem Fahrzeug eingesetzt wird, muß das Ladessystem überprüft werden. Näheres hierzu siehe **“Ladesystem”** im Abschnitt **“Fehlersuche und Prüfung”** in Kapitel 8C, **“Ladesystem”**.

Die werkseitig 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 **“Eingebauter Prüfindikator”** im Abschnitt **“Fehlersuche und Prüfung”** in diesem Kapitel.

Dieser Abschnitt behandelt ausschließlich Überprüfung und Instandsetzungsarbeiten an der Batterie. Näheres zu Wartungsarbeiten an der Batterie siehe Bedienungsanleitung des Fahrzeugs oder Abschnitte **“Wartungspläne”** und **“Starthilfe, Anheben und Abschleppen des Fahrzeugs”** in Kapitel 0, **“Schmierung und Wartung”**.

Im vorliegenden Kapitel 8A wird die Batterie, in Kapitel 8B die Startanlage und in Kapitel 8C das Ladessystem behandelt. 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.

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

FUNKTIONSBESCHREIBUNG (Fortsetzung)

oder vorzeitigen Ausfall der Batterie festgestellt und behoben werden.

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. Das PCM registriert alle Störungen in den überwachten Stromkreisen und speichert alle entsprechenden Fehlercodes. Näheres hierzu siehe **“Eingebautes Diagnosesystem (OBD)”** im Abschnitt “Fehlersuche und Prüfung” in Kapitel 8C, “Ladesystem”.

FUNKTIONSWEISE

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 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 durch die Ladevorrichtung, die an den Batteriepolen angebracht ist.

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 Speichern und Abgeben von elektrischer Energie dient die Batterie auch als Kondensator bzw. Spannungsstabilisator für die elektrische Anlage des Fahrzeugs. Sie absorbiert abnormale 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 Entlüftung kann sich dennoch Wasserstoffgas in der Batterie oder um die Batterie herum ansammeln. Kommt dieses Gas mit Funken oder offenem Feuer 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 Zellenverschlüssen 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-LEISTUNGSDATEN

Die BCI-Nummer sowie Angaben zu Kaltstartleistung und Reservekapazität sind an der werksseitig eingebauten Batterie auf einem Aufkleber enthalten. Wird eine Batterie ausgetauscht, so muß die BCI-Nummer 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. Näheres zur Batteriekapazität siehe nachstehende Abschnitte.

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

FUNKTIONSBESCHREIBUNG (Fortsetzung)

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 $26,7^{\circ}\text{C}$ (80°F) ermittelt. Hierdurch kann abgeschätzt werden, wie lange die Batterie nach einer Störung am Ladesystem unter minimaler elektrischer Last Strom abgeben kann.

DAUERLEISTUNG

Die Dauerleistung in Amperestunden (Ah) gibt die Höhe des Stroms an, den eine Batterie 20 Stunden lang abgeben kann, ohne daß ihre Spannung hierbei unter 10,5 Volt fällt.

BEFESTIGUNG DER BATTERIE

Die Batterie ist in der rechten beifahrerseitigen Ecke des Motorraums an einem Batterieträger aus Stahl befestigt. An den Vorder- und Hinterkanten des Trägers befinden sich Bügelschrauben. Über das Oberteil des Batteriegehäuses verläuft ein Halteband. Die Bügelschrauben sind an beiden Seiten der Batterie durch das Halteband geführt, und das Halteband ist jeweils mit Muttern an den Bügelschrauben befestigt.

Die Batterie ist seitlich mit einem Kälteschutz versehen, der sie vor extremen Temperaturen schützen soll.

Der Batterieträger ist mit vier Schrauben zwischen dem vorderen Innenkotflügel und der Spritzwand an einer Halterung hinter dem beifahrerseitigen Vorderrad befestigt.

Bei manchen Modellen ist ein Temperaturfühler/Spannungsregelung an einer Öffnung an der Unterseite des Batterieträgers angebracht. Näheres hierzu siehe **“Temperaturfühler/Spannungsregelung”** im Abschnitt **“Funktionsbeschreibung”** in Kapitel 8C, **“Ladesystem”**.

Beim Einbau der Batterie alle Befestigungselemente mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festziehen, da andernfalls die Batterie beschädigt werden kann. Näheres hierzu siehe **“Batterie”** im Abschnitt **“Aus- und Einbau”** in diesem Kapitel.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG

BATTERIE

FEHLERSUCHE

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. 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. Das PCM registriert alle Störungen in den überwachten Stromkreisen und speichert alle entsprechenden Fehlercodes. Näheres hierzu siehe **“Eingebautes Diagnosesystem (OBD)”** im Abschnitt **“Fehlersuche und Prüfung”** in Kapitel 8C, **“Ladesystem”**.

Die Batterie vor der Überprüfung vollständig laden und Batterieoberseite, Batteripole und Polklemmen reinigen. Näheres hierzu siehe **“Batterie”** im Abschnitt **“Aus- und Einbau”** in diesem Kapitel. Näheres zum Laden der Batterie siehe **“Batterie laden”** im Abschnitt **“Arbeitsbeschreibungen”** in diesem Kapitel.

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 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.**

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

1. **Ladezustand** – Der Ladezustand läßt sich anhand der spezifischen Dichte des Elektrolyten mit Hilfe des eingebauten Prüfindikators oder mit einem Säureheber oder durch Messen der Batterie-Ruhe-spannung feststellen.

2. **Startleistung** – Die Startleistung läßt sich mit Hilfe eines Batterie-Lastungstests 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 Zellenverschlüsse 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 anhand eines Belastungstests 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 entladene 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:

- 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;
- ihre Ruhespannung mindestens 12,4 Volt beträgt.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

Batterie—Fehlersuche		
Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
<p>Die Batterie ist offensichtlich nicht ausreichend geladen, um den Anlasser durchzudrehen.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batteriekapazität für das betreffende Fahrzeug zu gering. 2. Batterie beschädigt. 3. Anschlüsse der Batterie locker oder korrodiert. 4. Batterie entladen. 5. Übermäßig hoher Stromverbrauch bei ausgeschalteter Zündung. 6. Batterie defekt. 7. Störung an der Startanlage. 8. Störung am Ladesystem. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anhand der Angaben im Abschnitt "Technische Daten" in diesem Kapitel feststellen, ob die korrekte Batterie eingebaut ist, und Batterie nach Bedarf austauschen. 2. Batterie auf lockere Pole oder Beschädigungen am Gehäuse überprüfen. Eine beschädigte Batterie muß ausgetauscht werden. 3. Spannungsabfallprüfung, wie in diesem Kapitel beschrieben, durchführen. Batterianschlüsse nach Bedarf reinigen und festziehen. 4. Ladezustand der Batterie anhand des Prüfindikators, mit einem Säureheber oder durch Überprüfen der Ruhespannung feststellen und Batterie nach Bedarf laden. 5. Stromverbrauch bei ausgeschalteter Zündung, wie in diesem Kapitel beschrieben, überprüfen und elektrische Anlage nach Bedarf instandsetzen. 6. Startleistung der Batterie, wie in diesem Kapitel beschrieben, anhand eines Belastungstests feststellen und Batterie nach Bedarf austauschen. 7. Startanlage überprüfen und nach Bedarf instandsetzen. Näheres hierzu siehe Kapitel 8B, "Startanlage". 8. Ladesystem überprüfen und nach Bedarf instandsetzen. Näheres hierzu siehe Kapitel 8C, "Ladesystem".

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

Batterie—Fehlersuche		
Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Die Batterie kann nicht stark genug geladen werden.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batteriekapazität für das betreffende Fahrzeug zu gering. 2. Batterieanschlüsse locker oder korrodiert. 3. Antriebsriemen der Lichtmaschine rutscht durch. 4. Übermäßig hoher Stromverbrauch bei ausgeschalteter Zündung. 5. Batterie defekt. 6. Störung an der Startanlage. 7. Störung am Ladesystem. 8. Stromaufnahme durch elektrische Verbraucher übersteigt die Ausgangsleistung des Ladesystems. 9. Häufige Fahrten bei niedrigen Drehzahlen oder häufiger Motorbetrieb mit Leerlaufdrehzahl bei gleichzeitiger hoher Stromaufnahme durch elektrische Verbraucher. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anhand der Angaben im Abschnitt "Technische Daten" in diesem Kapitel feststellen, ob die korrekte Batterie eingebaut ist, und Batterie nach Bedarf austauschen. 2. Spannungsabfallprüfung, wie in diesem Kapitel beschrieben, durchführen. Batterieanschlüsse nach Bedarf reinigen und festziehen. 3. Antriebsriemen nach Bedarf spannen oder austauschen. Näheres hierzu siehe Kapitel 7, "Kühlsystem". 4. Stromaufnahme bei ausgeschalteter Zündung, wie in diesem Kapitel beschrieben, überprüfen. Elektrische Anlage nach Bedarf instandsetzen. 5. Startleistung der Batterie, wie in diesem Kapitel beschrieben, anhand eines Belastungstests feststellen und Batterie nach Bedarf austauschen. 6. Startanlage überprüfen und nach Bedarf instandsetzen. Näheres hierzu siehe Kapitel 8B, "Startanlage". 7. Ladesystem überprüfen und nach Bedarf instandsetzen. Näheres hierzu siehe Kapitel 8C, "Ladesystem". 8. Überprüfen, ob im Fahrzeug nachträglich elektrische Zusatzverbraucher eingebaut wurden, die eine hohe Stromaufnahme erfordern. 9. Dem Fahrzeugbesitzer nach Bedarf zu Umstellung seiner Fahrweise raten.
Die Batterie nimmt keinen Ladestrom auf.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batterie defekt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batterie, wie in diesem Kapitel beschrieben, laden und nach Bedarf austauschen.

ÜBERMÄSSIG HOHE BATTERIEENTLADUNG

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

1. Batteriepole oder -klemmen korrodiert oder locker;
2. Antriebsriemen der Lichtmaschine locker oder verschlissen;
3. Über die Kapazität des Ladesystems hinausgehender Stromverbrauch, möglicherweise aufgrund von nachträglich eingebauten elektrischen Verbrauchern oder häufigem Kurzstreckenbetrieb des Fahrzeugs;
4. Niedrige Fahrgeschwindigkeiten (Stadtverkehr) oder häufiger Motorbetrieb bei Leerlaufdrehzahl und gleichzeitiger hoher Stromabgabe;
5. Hohe Kriechströme aufgrund von Stromkreis- oder Bauteilfehlern. Näheres hierzu siehe "**Stromverbraucher bei ausgeschalteter Zündung**" im Abschnitt "Fehlersuche und Prüfung" in diesem Kapitel.

6. Bauteil im Ladesystem falsch eingebaut oder defekt. Näheres hierzu siehe "**Ladesystem**" im Abschnitt "Fehlersuche und Prüfung" in Kapitel 8C, "Ladesystem".

7. Batterie defekt oder falsche Batterie eingebaut.

PRÜFUNG

EINGEBAUTER PRÜFINDIKATOR

Ein Prüfindikator, 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 "**Belastungstest**" im Abschnitt "Fehlersuche und Prüfung" in diesem Kapitel.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

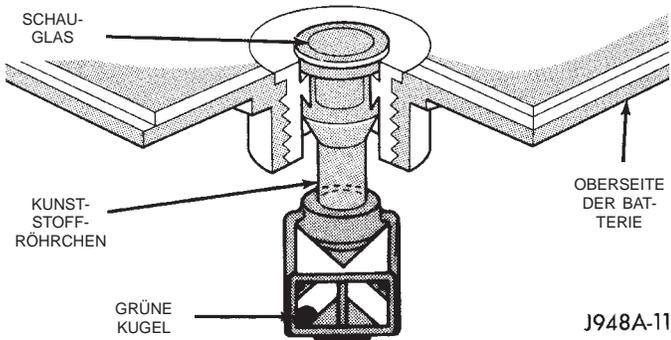


Abb. 2 Eingebauter Prüfindikator

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 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 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.**

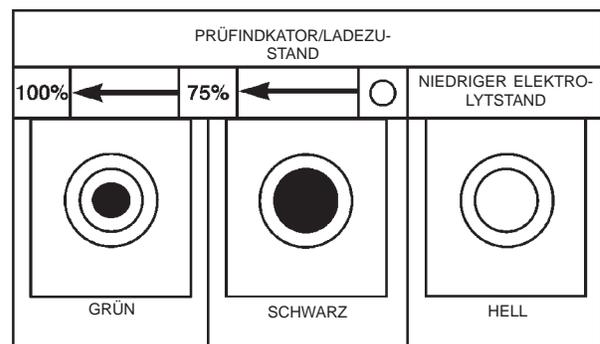
Die Farbe im Schauglas des Prüfindikators notieren (Abb. 3). Näheres zur Bedeutung der einzelnen Farben siehe nachstehende Abschnitte:

- **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 nicht mindestens 15 Sekunden lang durchgedreht werden, einen Belastungstest durchführen. Näheres hierzu siehe **“Belastungstest”** im Abschnitt **“Fehlersuche und Prüfung”** in diesem Kapitel.

- **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 **“Batterie laden”** im Abschnitt **“Arbeitsbeschreibungen”** und **“Übermäßige Batterieentladung”** im Abschnitt **“Fehlersuche und Prüfung”** in diesem Kapitel.

- **Gelb oder 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 Zellenverschlüssen kann destilliertes Wasser nachgefüllt werden. Näheres zum Feststellen der Ursache für diesen Ladezustand siehe **“Batterie laden”** im Abschnitt **“Arbeitsbeschreibungen”** in diesem Kapitel. Zu niedriger Säurestand kann durch Überladen der Batterie verursacht werden. Näheres hierzu siehe **“Ladesystem”** im Abschnitt **“Fehlersuche und Prüfung”** in 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 **“Eingebauter Prüfindikator”** oder **“Ruhespannung überprüfen”** im Abschnitt **“Fehlersuche und Prüfung”** 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 FEHLENDE 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 Anleitungen des betreffenden Herstellers. Nur so viel Elektrolyt aus der Batterie absaugen, daß sich der Schwimmerkörper nach dem Loslassen des Ansaugballons vom Boden des Säurehebers lösen kann.

ACHTUNG! Beim Einführen des Säurehebers in eine Batteriezelle unbedingt darauf achten, daß kein Zellenseparator beschädigt wird, da in diesem Fall die Batterie ausgetauscht werden müßte.

Zum korrekten Ablesen der Säuredichte den Säureheber so halten, daß die Oberkante des Elektrolyten auf Augenhöhe liegt (Abb. 4). Der Schwimmerkörper 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 (10 °F) über der Referenztemperatur von 26,7°C (80°F) sind 4 Punkte zu addieren. Für jeweils 5,5°C (10°F) unter der Referenztemperatur 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.

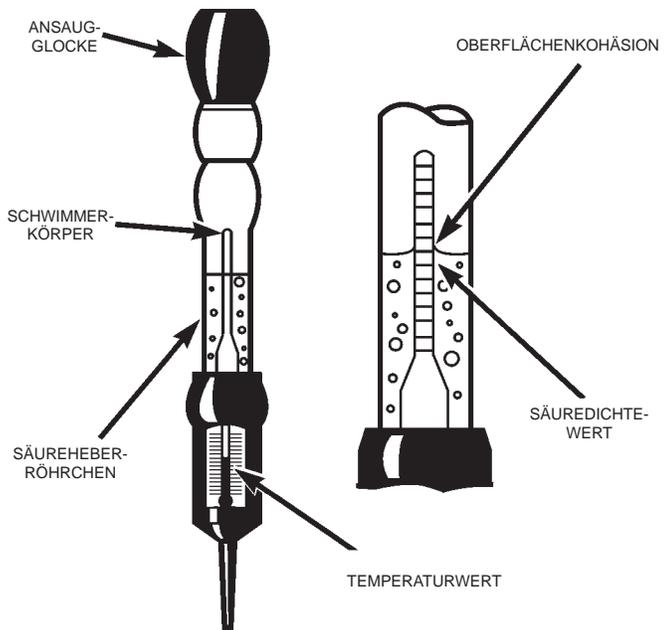
BEISPIEL: Eine Batterie, die bei einer Temperatur von -12,2°C (10°F) überprüft wird, weist eine spezifische Dichte von 1,240 auf. Die tatsächliche Dichte wird folgendermaßen festgestellt:

(1) Feststellen, um wieviele Grade die Prüftemperatur von der Referenztemperatur abweicht: $26,6^{\circ}\text{C} - (-12,2^{\circ}\text{C}) = 38,8^{\circ}\text{C}$ ($80^{\circ}\text{F} - 10^{\circ}\text{F} = 70^{\circ}\text{F}$)

(2) Das Ergebnis aus Schritt 1 durch den Wert 5,5 (10) dividieren: $38,8^{\circ}\text{C} : 5,5 = 7$ ($70^{\circ}\text{F} : 10 = 7$)

(3) Das Ergebnis aus Schritt 2 mit dem Korrekturfaktor (0,004) multiplizieren: $7 \times 0,004 = 0,028$

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)



80a483b9

Abb. 4 Säureheber—Typisch

(4) Die Prüftemperatur lag unter der Referenztemperatur ($26,7^{\circ}\text{C}$ bzw. 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 den 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 den Zellen um mehr als 50 Punkte (0,050) am Ende der Ladevorgänge, so muß die Batterie ausgetauscht werden.

Liegt die Säuredichte aller Zellen über 1,235, und schwankt der Wert zwischen den einzelnen Zellen um höchstens 50 Punkte (0,050), so kann die Batterie zum Feststellen der Startleistung einem Belastungstest unterzogen werden. Näheres hierzu siehe **„Belastungstest“** im Abschnitt **„Fehlersuche und Prüfung“** in diesem Kapitel.

RUHESPANNUNG ÜBERPRÜFEN

Eine Prüfung der Batterie-Ruhe-spannung (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 sicherstellen, daß die Batterie vollständig geladen ist. Näheres hierzu siehe **„Batterie laden“** im Abschnitt **„Arbeitsbeschreibungen“** in diesem Kapitel.

(1) Vor dem Messen der Ruhespannung 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 Geräteherstellers beachten) und die Ruhespannung messen (Abb. 5).

Siehe Tabelle **„Batterie-Ruhe-spannung“**. Die angezeigte Spannung gibt Aufschluß über den Ladezustand der Batterie, nicht jedoch über ihre Kaltstartleistung. Liegt die Ruhespannung einer Bat-

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

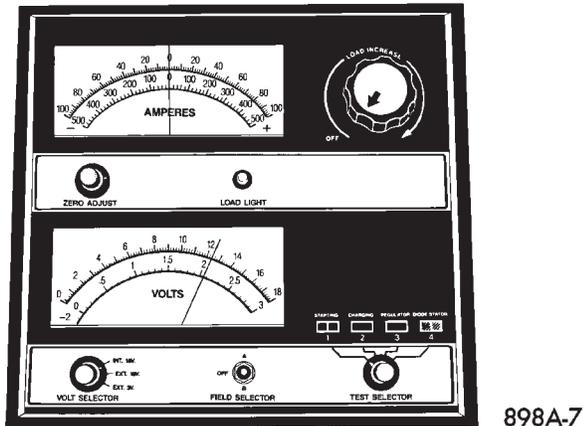


Abb. 5 Ruhespannung überprüfen—Typisch

terie bei mindestens 12,4 Volt, so kann sie einem Belastungstest zum Feststellen der Kaltstartleistung unterzogen werden. Näheres hierzu siehe **“Belastungstest”** im Abschnitt **“Fehlersuche und Prüfung”** in diesem Kapitel.

Batterie-Ruhespannung	
Ruhespannung in Volt	Ladezustand
max. 11,7 Volt	0%
12,0 Volt	25%
12,2 Volt	50%
12,4 Volt	75%
mind. 12,6 Volt	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”** im Abschnitt **“Technische Daten”** 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 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 Durchführung des Belastungstests sicherstellen, daß die Batterie vollständig geladen ist. Näheres hierzu siehe **“Batterie laden”** im Abschnitt **“Arbeitsbeschreibungen”** in diesem Kapitel.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

(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. Näheres hierzu siehe **“Ruhespannung überprüfen”** im Abschnitt “Fehlersuche und Prüfung” in diesem Kapitel. Die Ruhespannung muß mindestens 12,4 Volt betragen.

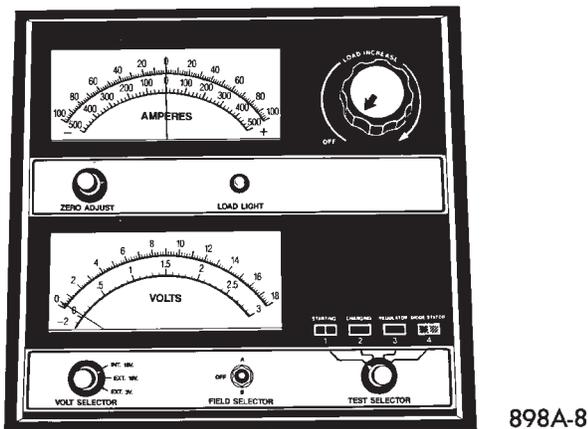


Abb. 6 Volt-/Ampere-Belastungsprüfer—Typisch

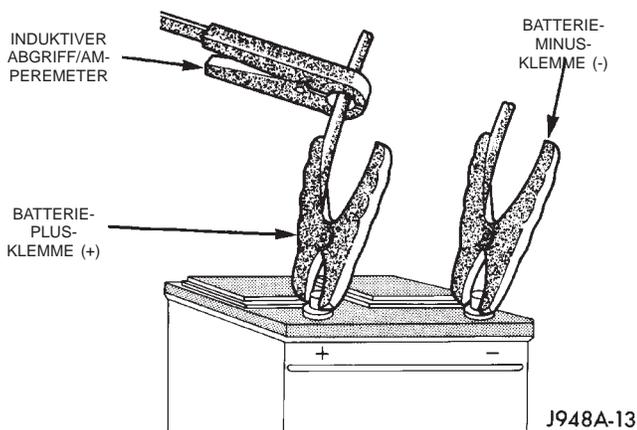


Abb. 7 Anschlüsse des Volt-/Ampere-Belastungsprüfers—Typisch

(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.

(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

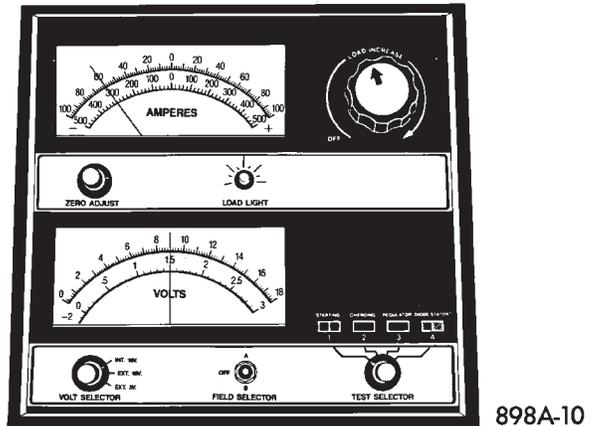


Abb. 8 Oberflächenspannung der Batterie abbauen—Typisch

Spannung notieren und den Regler wieder in Stellung “Off” (Aus) zurückdrehen.

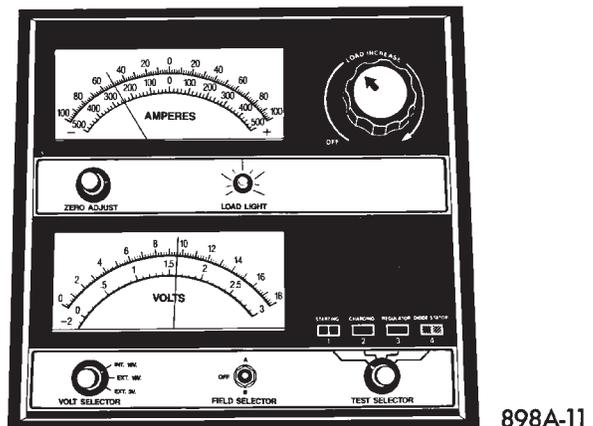


Abb. 9 Einstellung auf 50% der Kaltstart-Nennstromstärke – Spannung notieren—Typisch

(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.

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

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

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

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.

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

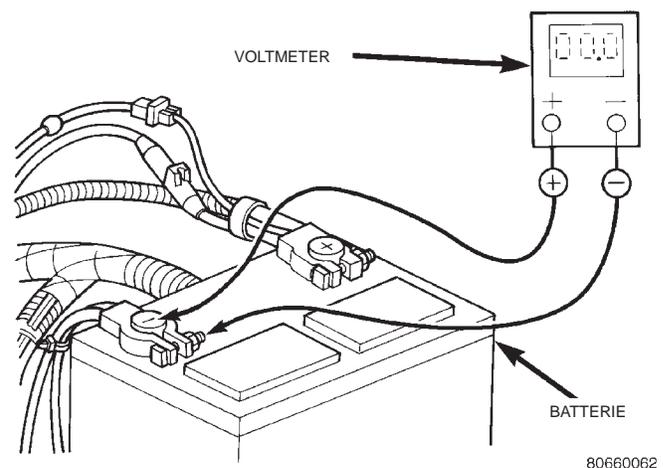
Für die folgenden Prüfungen ist ein Voltmeter mit einer Anzeigegenauigkeit von 1/10 (0,10) Volt erforderlich. Vor Durchführung der Prüfungen folgendes sicherstellen:

- Batterie vollständig laden. Näheres hierzu siehe **“Batterie laden”** im Abschnitt **“Arbeitsbeschreibungen”** in diesem Kapitel.

- Feststellbremse vollständig anziehen.
- Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe den Getriebewählhebel in die Parkstellung bringen. Bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe den Leerlauf einlegen und das Kupplungspedal vollständig niederreten.

- 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.



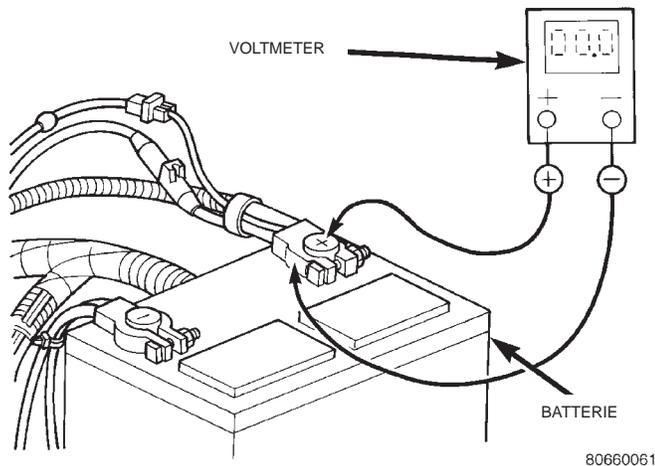
80660062

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 (+)

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

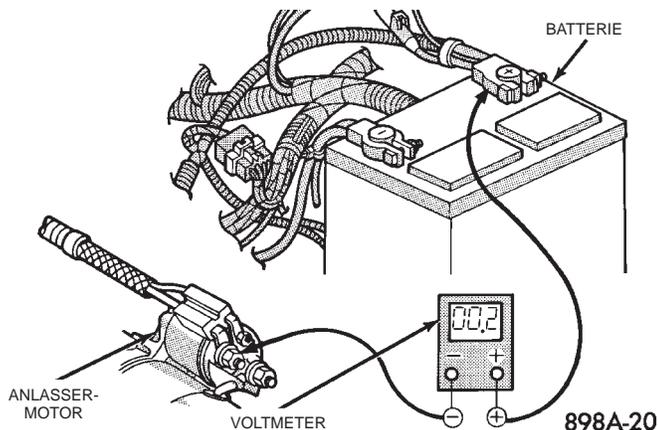
anschießen (Abb. 11). Zündschalter in Stellung "START" bringen und in dieser Stellung halten. Voltmeteranzeige beobachten. Wird Spannung angezeigt, die Ursache für den schlechten Kontakt zwischen Polklemme und Batteriepol beheben.



80660061

Abb. 11 Widerstand am Batterie-Plusanschluß (+) überprüfen—Typisch

(3) Voltmeter zwischen dem Batterie-Pluspol (+) und dem Batteriekabelanschluß 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, Batteriekabelanschluß am Anlaßmagnetschalter reinigen und Batteriekabel sicher anschließen. Liegt die angezeigte Spannung anschließend immer noch über 0,2 Volt, das defekte Batterie-Pluskabel (+) austauschen.

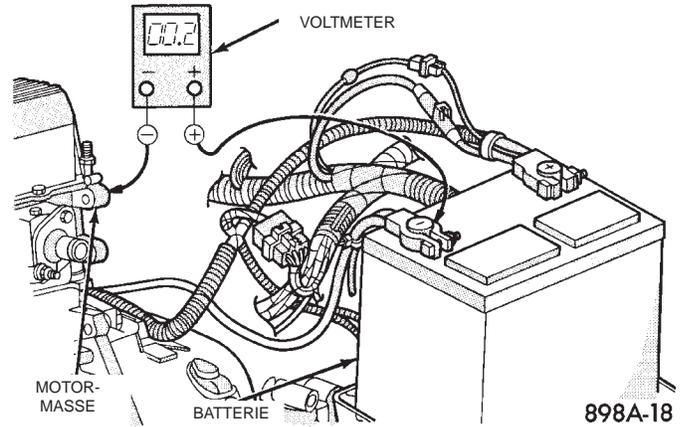


898A-20

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.



898A-18

Abb. 13 Widerstand im Massestromkreis überprüfen—Typisch

STROMVERBRAUCHER BEI AUSGESCHALTETER ZÜNDUNG

Auch bei ausgeschalteter Zündung kann die Batterie entladen werden. Im Normalfall beträgt der Verluststrom zwischen 5 und 25 mA; dieser Durchschnittswert gilt für Fahrzeuge mit ausgeschalteter Zündung und voll funktionsfähigen zündungsunabhängigen elektrischen Verbrauchern. Der Strom von 25 mA wird zur Versorgung des Speichers im Computer/Motorsteuerung (PCM), des Speichers der Digitaluhr und des Radiospeichers benötigt.

Bei einem Fahrzeug, das längere Zeit (mehr als 3 Wochen) nicht bewegt werden soll, empfiehlt es sich daher, die Sicherung für Stromverbraucher bei ausgeschalteter Zündung 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:

- Elektrische Verbraucher bleiben eingeschaltet;
- Schalter defekt oder falsch eingestellt;
- Elektronische Steuergeräte oder Bauteile defekt oder kurzgeschlossen;
- Interner Kurzschluß in der Lichtmaschine;
- Zeitweise auftretende Kurzschlüsse in der Verdrahtung.

Liegt der Stromverbrauch bei ausgeschalteter Zündung über 25 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.

(1) Alle elektrischen Zusatzverbraucher ausschalten. Alle Leuchten ausschalten, Zündschlüssel abziehen und alle Fahrzeugtüren schließen. Bei

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

Fahrzeugen mit Einstiegsbeleuchtung oder elektronischem Radio warten, bis die jeweiligen Systeme ausgeschaltet sind (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 Amperewert schalten. Multimeter zwischen der Klemme des abgebauten Batterie-Minuskabels (-) und dem Batterie-Minuspol (-) anschließen. Die Fahrzeugtüren müssen geschlossen bleiben, damit die Einstiegsbeleuchtung nicht eingeschaltet wird. Je nachdem, welche elektrischen Systeme in dem betreffenden Fahrzeug eingebaut sind, kann das Multimeter bis zu 3 Minuten lang einen hohen Wert oder überhaupt keinen Wert anzeigen. Die Kabel des Multimeters müssen fest an der Klemme des Batterie-Minuskabels (-) und am Batterie-Minuspol (-) angeschlossen sein. Wird das Multimeter während der Prüfung versehentlich abgeklemmt, so wird die elektronische Zeitgeberfunktion aktiviert, und alle zuvor durchgeführten Prüfungen müssen wiederholt werden.

(5) Nach ca. 3 Minuten muß der angezeigte hohe Wert stark absinken oder auf Null abfallen (je nach elektrischer Ausstattung). Bleibt der angezeigte Wert hoch, die einzelnen Sicherungen bzw. Überlastschalter in der zentralen Stromversorgung (PDC) und dann im Sicherungs-/Abschlußkasten nacheinander ausbauen (näheres hierzu siehe Abschnitte **“Zentrale Stromversorgung (PDC)”** und **“Sicherungskasten”** in Kapitel 8W, “Schaltpläne”), bis der Wert stark absinkt oder auf Null abfällt. Auf diese Weise werden die einzelnen Stromkreise elektrisch isoliert, und die Ursache für die Batterieentladung wird eingegrenzt. Bleibt der angezeigte Wert nach dem Abziehen der Sicherungen bzw. Überlastschalter weiterhin hoch, die Verdrahtung an der Lichtmaschine abklemmen. Sinkt der angezeigte Wert nun stark ab oder fällt er auf Null ab, das Ladesystem überprüfen und Störungen nach Bedarf beheben. Näheres hierzu

siehe **“Ladesystem”** im Abschnitt “Fehlersuche und Prüfung” in Kapitel 8C, “Ladesystem”. Nach dem Beheben der Ursache(n) für den Stromverbrauch bei ausgeschalteter Zündung das Multimeter schrittweise auf niedrigere Amperebereiche schalten und nach Bedarf Sicherungen und Überlastschalter erneut abziehen, um die Ursache für den hohen Stromverbrauch bei ausgeschalteter Zündung aufzuspüren und zu beheben. Anschließend kann das Multimeter auf Milliamperebereich geschaltet werden, um auch Ursachen für geringen Stromverbrauch bei ausgeschalteter Zündung aufzuspüren.

ACHTUNG! Keine Fahrzeugtüren öffnen oder elektrische Verbraucher einschalten, solange das Multimeter auf Milliamperebereich geschaltet ist, da andernfalls das Multimeter beschädigt werden kann.

(6) Anzeige des Multimeters beobachten. Der Stromverbrauch bei ausgeschalteter Zündung darf nicht mehr als 25 mA (0,025 Ampere) betragen. Wird ein höherer Wert angezeigt, die einzelnen Stromkreise jeweils durch Abziehen der Sicherungen und Überlastschalter isolieren. Ist der entsprechende Stromkreis isoliert, so liegt der vom Multimeter angezeigte Wert innerhalb des zulässigen Bereichs. Den betreffenden Stromkreis nach Bedarf (defekte Kabel, falsch eingestellte Schalter oder defekte Bauteile) instandsetzen.

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 Säurehebertests mit korrigierter spezifischer Dichte nach jeweils einer Stunde keinen Anstieg der spezifischen Dichte ergeben;
- ihre Ruhespannung mindestens 12,4 Volt beträgt.

ARBEITSBESCHREIBUNGEN (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 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.

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.

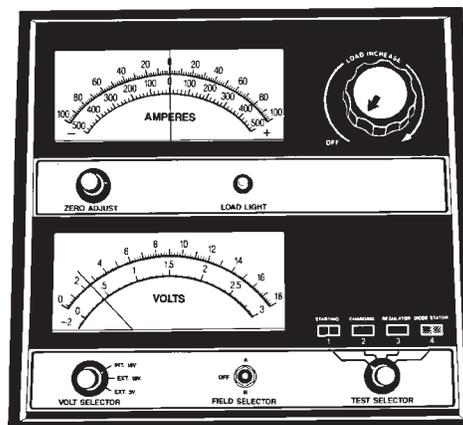
Nachdem die Batterie auf eine Spannung von mindestens 12,4 Volt geladen wurde, einen Belastungstest zum Feststellen der Startleistung durchführen. Näheres hierzu siehe **“Belastungstest”** im Abschnitt **“Fehlersuche und Prüfung”** in diesem Kapitel. Besteht die Batterie den Belastungstest, so kann sie 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 **“Batterie”** im Abschnitt **“Aus- und Einbau”** 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 (Anzeigepräzision 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.



898A-12

Abb. 14 Angeschlossenes Voltmeter (Anzeigepräzision 1/10 Volt)—Typisch

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

ARBEITSBESCHREIBUNGEN (Fortsetzung)

der 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	Stunden
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 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 Schnellladegerät zum Laden einer kalten Batterie verwendet, so ist die Stromaufnahme der Batterie anfangs gering; sie nimmt jedoch mit steigender Batterietemperatur zu.

- **Kapazität des Ladegeräts** – Bei einem Ladegerät mit einer Kapazität von 5 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 ($-1^{\circ}\text{C}/30^{\circ}\text{F}$) 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
Ruhe-spannung in Volt	Ladezeit bei 21°C (70°F)		
12,25-12,49	6 Stunden	3 Stunden	1,5 Stunden
12,00-12,24	10 Stunden	5 Stunden	2,5 Stunden
10,00-11,99	14 Stunden	7 Stunden	3,5 Stunden
*Unter 10,00	18 Stunden	9 Stunden	4,5 Stunden
*Siehe Abschnitt "Vollständig entladene Batterie laden"			

AUS- UND EINBAU

BATTERIE

AUSBAU

(1) Zündung ausschalten und alle elektrischen Zusatzverbraucher ausschalten.

(2) Polklemmen der Batterie-kabel lockern und erst das Batterie-Minuskabel (-), dann das Batterie-Pluskabel (+) abklemmen. Hierzu gegebenenfalls einen Polklemmenabzieher verwenden (Abb. 15).

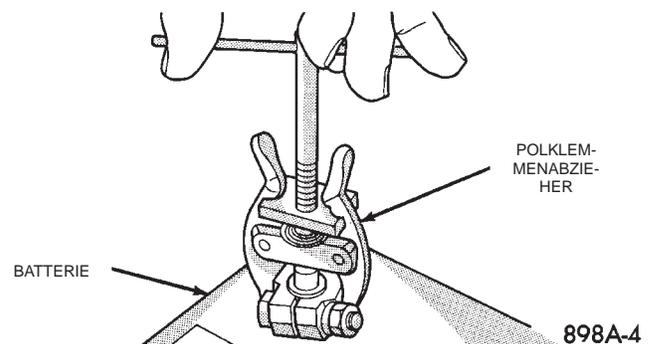


Abb. 15 Batterie-kabel abklemmen—Typisch

(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.

AUS- UND EINBAU (Fortsetzung)

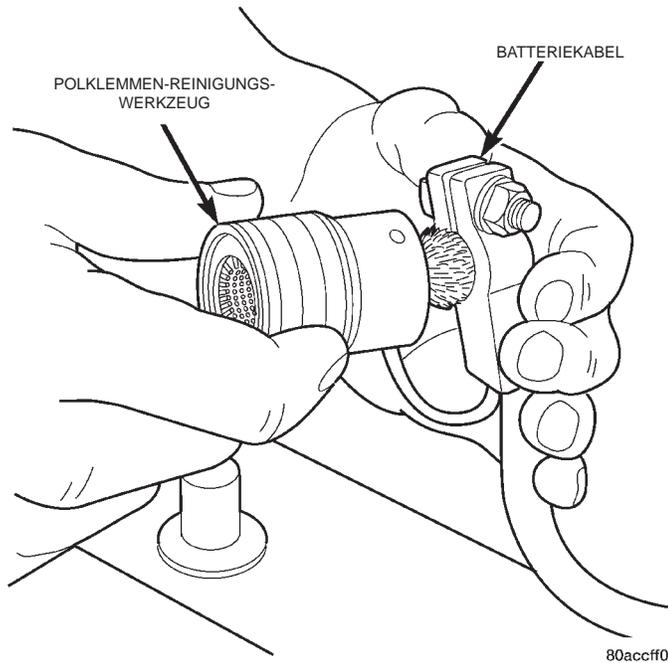


Abb. 16 Batteriepolklemmen reinigen—Typisch

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!

(4) Batterie-Halteband abbauen (Abb. 17) und Batterie vom Batterieträger abnehmen.

(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 einem 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.**

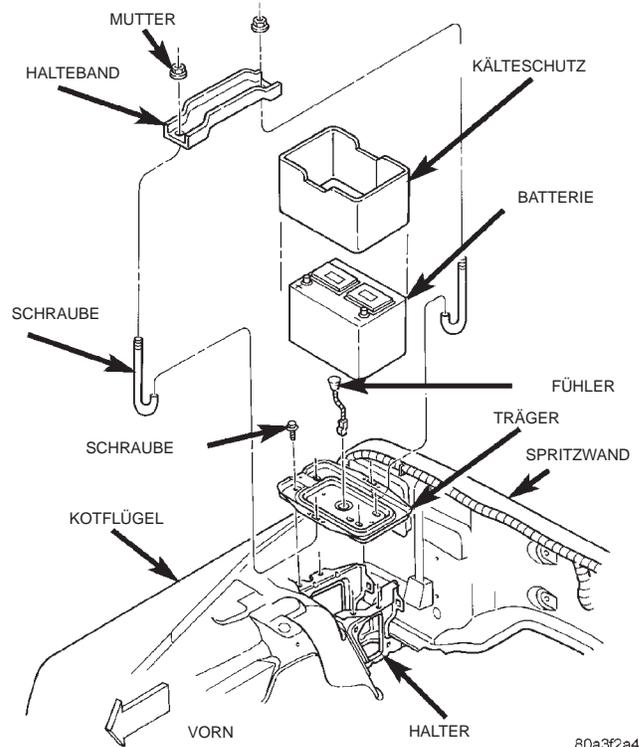


Abb. 17 Befestigung der Batterie

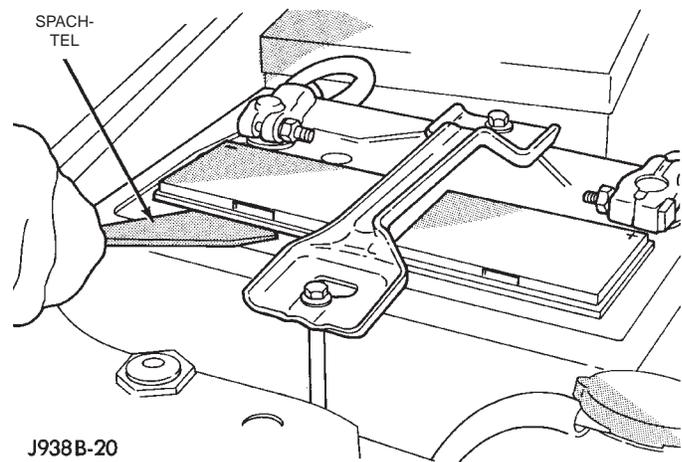


Abb. 18 Zellenabdeckungen abhebeln—Typisch

(8) Ladezustand der Batterie anhand des Schauglases des eingebauten Prüfindikators feststellen. Ist die Batterie entladen, so muß sie korrekt geladen werden. Näheres hierzu siehe **„Eingebauter Prüf-indikator“** im Abschnitt **„Fehlersuche und Prüfung“** sowie **„Batterie laden“** im Abschnitt **„Arbeitsbeschreibungen“** 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

AUS- UND EINBAU (Fortsetzung)

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.

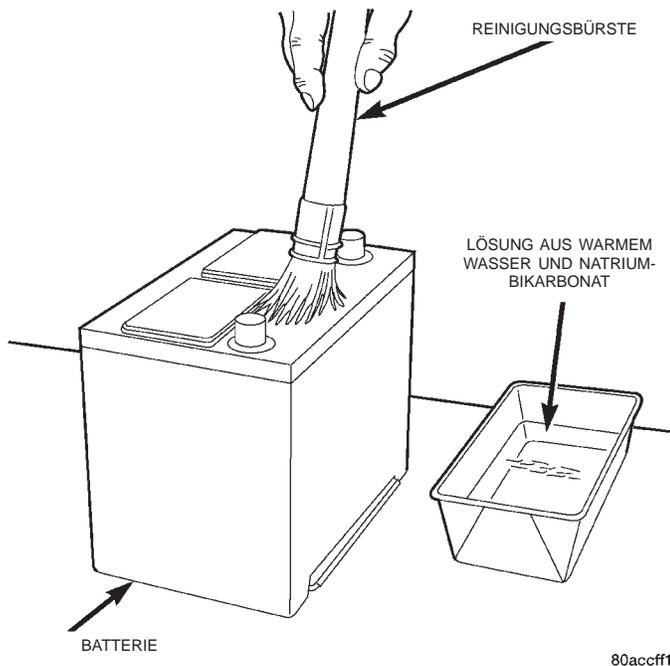


Abb. 19 Batterie reinigen—Typisch

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

EINBAU

- (1) Kälteschutz über das Batteriegehäuse stülpen.
- (2) Batterie in den Batterieträger einsetzen. Hierbei auf die korrekte Lage der beiden Batteriepole achten. Die Batteriekabel müssen sich ohne Überdehnen anschließen lassen (Abb. 21).
- (3) Die Befestigungselemente der Batterie locker anbringen. Darauf achten, daß das Unterteil der Batterie korrekt im Batterieträger sitzt, und dann die Muttern der Halterungen mit einem Anzugsmoment von 4 N·m (35 in. lbs.) festziehen.

ACHTUNG! Unbedingt auf korrekten Anschluß der Batteriekabel achten (Minus kabel (-) an Minuspol und Pluskabel (+) an Pluspol), da andernfalls Bauteile der elektrischen Anlage beschädigt werden können.

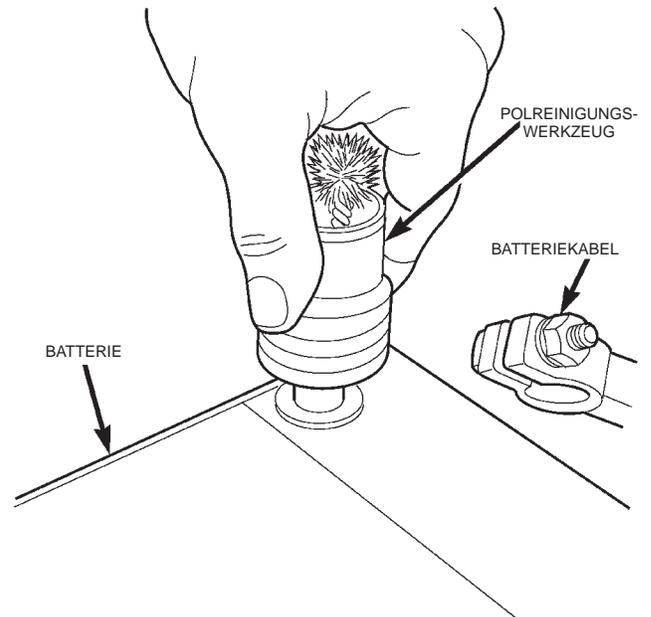


Abb. 20 Batteriepole reinigen—Typisch

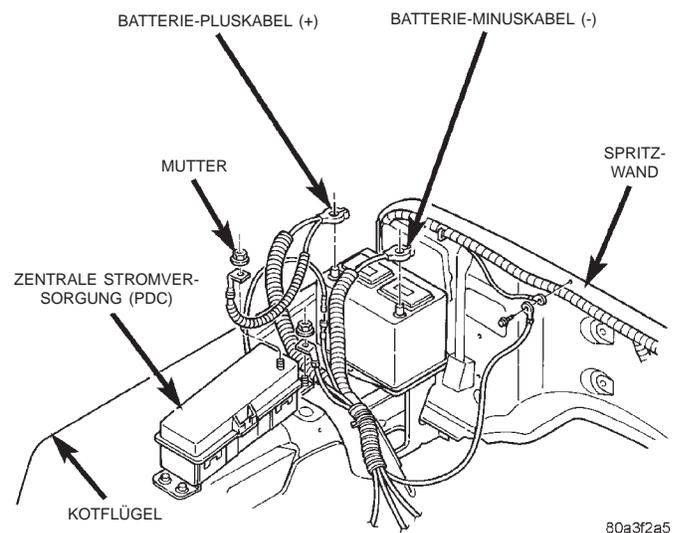


Abb. 21 Batteriekabel

(4) Batterie-Pluskabel (+) am Pluspol und danach Batterie-Minuskabel (-) am Minuspol anschließen. Die Schrauben der Anschlußklemmen jeweils mit einem Anzugsmoment von 6,2 N·m (55 in. lbs.) festziehen.

(5) 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)
56027960	34	500	110 Minuten	60	250
56041003	34	600	120 Minuten	66	300

