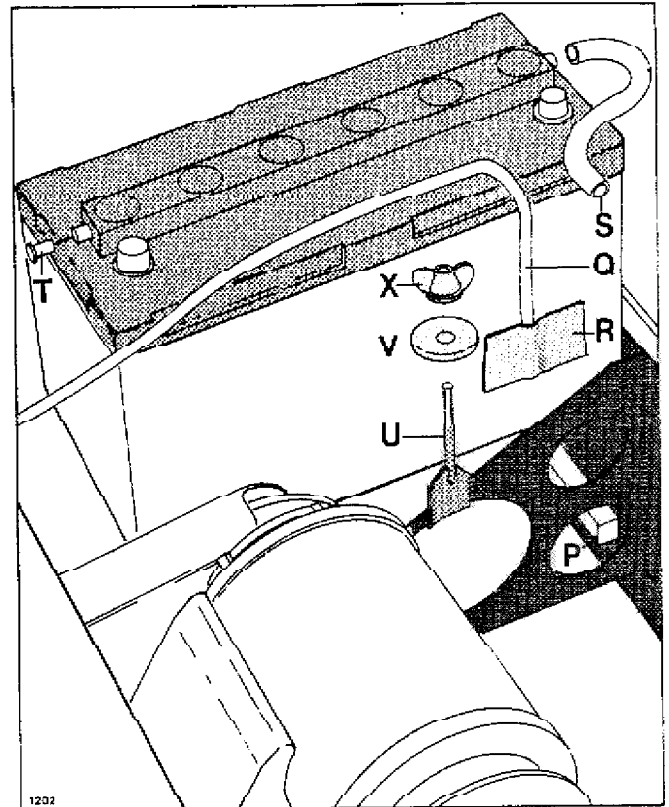
	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe:	Nr.: 1.0-0
		1/10	Seite 1 von 2
Datum: 901110	Modell:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand: Austausch der Batterien	Von der Fahrzeuglehnr.: 2001	
		Bis zur Fahrzeuglehnr.:	

Beschreibung

Die 3 Batterien des Fahrzeugs sind für das mini-el extra hergestellt und erfüllen die Anforderungen der optimalen Leistungsfähigkeit und Lebensdauer auf Grund der vom Fahrzeug vorgegebenen Belastungen. Neue Batterien werden trockengeladen aufbewahrt, d.h., dass die Batterien keine Säure enthalten. Die Batterien können deshalb ohne Wartung für sehr lange Zeit trocken und kühl aufbewahrt werden. Wenn die Batterien verwendet werden müssen, werden sie mit Säure aufgefüllt und laut der Anleitung 1/10 Nr. 3.0 in Betrieb genommen. Nach dem Auffüllen und der Inbetriebnahme werden die Batterien in das Fahrzeug eingebaut. Die Batterien sind mit zentralen Lüftungsstutzen für die Gase, die sich während des Gebrauchs in der Batterie entwickeln, versehen. Die eigentlichen Auffüllpfropfen sind gasdicht. Die Lüftungsstutzen werden im Fahrzeug mit Schläuchen verbunden, die die Gase aus dem Motorraum des Fahrzeugs leiten. Zwischen 2 Batterien ist ein Thermometer angebracht, das die Temperatur der Batterien auf Ladegerät und Kapazitätsmesser weitergibt.



Voraussetzungen

Werkzeug: Ring-/Maulschlüssel 13 mm
 Momentschlüssel 10 Nm
 Polfräswerkzeug
 Polabzieher
 Diverse: Vaseline
 Rostschutz
 Aluminiumklebeband
 Entgasungsschläuche

Ausbau der Batterien


1. Sicherstellen, dass Netzstecker aus der 220 V/AC Steckdose entnommen ist. Die Zündung ausschalten.
2. Die Polschuhe der Batterien abnehmen.
3. Die Entgasungsschläuche ausbauen (Abbildung zeigt den einen Schlauch).
4. Die Stangen U ausbauen, die die Batterien im Hinterrahmen festhalten.
5. Die rechte und die mittlere Batterie aus dem Fahrzeug heben.
6. Den Klebestreifen R und das Thermometer Q abnehmen.
7. Die linke Batterie aus dem Fahrzeug heben.

Einbau der Batterie

P: Distanzklötz, Q: Thermometer, R: Aluminiumklebeband, S: Entgasungsschlauch (1 von 3), T: Pfropfen, U: Stange, V: Kunststoffscheibe, X: Flügelmutter

Einbau der Batterien

1. Den Hinterrahmen reinigen. Wenn nötig, Rostschutz auftragen.
 2. Sicherstellen, dass die Distanzklötze P korrekt an der rechten und linken Seite liegen. Die mittlere Batterie hat keinen Distanzklötz.
 3. Die linke Batterie in das Fahrzeug einbauen.
 4. Den Pfropfen T in den hinteren Entgasungsstutzen auf der linken Batterie einbauen.
- Achtung: Sicherstellen, dass die übrigen 5 Pfropfen von den Entgasungsstutzen auf allen 3 Batterien abgenommen sind.

	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe:	Nr.: 1.0-0
			Seite 2 von 2
Datum: 901110	Model:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand: Austausch der Batterie	Von der Fahrzeugstellnr.: 2001	
		Bis zur Fahrzeugstellnr.:	

- Das Thermometer Q mit Aluminiumklebeband R wie in der Abbildung gezeigt einbauen. Das Thermometer ist über dem "e" im Text mini-el angebracht, der auf die Batterie gedruckt ist.
- Die rechte und die mittlere Batterie einbauen.
- Alle 3 Batterien ganz nach vorne im Hinter-rahmen schieben, und die Stange U mit Scheibe V und Flügelmutter X an beiden Seiten einbauen.
- Zwei neue Entgasungsschläuche S zwischen den Entgasungsstutzen der Batterien einbauen.
- Neuen Entgasungsschlauch zwischen rechter Batterie und dem Kabelbügel unten im Fahrzeug einbauen.
- Die Anschlussklemmen auf Grate und Schäden untersuchen. Sicherstellen, dass die Klemmschraube M und die Mutter N des Pols leicht drehen. Wenn nötig, die Batteriepole austauschen. Wenn die Anschlussklemme ausgetauscht wird, wird die Leitung an die Klemme mit Schraube K und Scheibe L aufgesetzt.

Anziehmoment 10 Nm.

- Die Pole der Batterien auf Grate und Schaden untersuchen. Wenn nötig, die Pole mit Polwerkzeug fräsen.

Achtung: Batteriepole dürfen nie gefeilt oder geschliffen werden, sondern müssen mit Spezialwerkzeug gefräst werden.

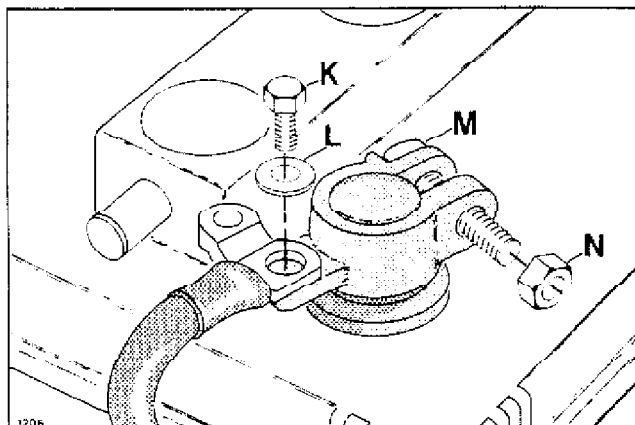
- Batteriepole und Anschlussklemmen mit Vaseline einschmieren.
- Die Anschlussklemmen auf die Batteriepole aufsetzen. Vor dem Anziehen sicherstellen, dass die obere Kante des Batteriepols und der Anschlussklemme fluchten – wie in der Abbildung gezeigt.

Die Mutter N darf nicht überdreht werden.

Einbau der Batteriepole

Die Pole der Batterie sind aus Blei hergestellt. Die +/-Pole haben verschiedene Durchmesser. Die Anschlussklemmen, die auf den Leitungen aufgesetzt sind, sind mit + oder – gekennzeichnet und haben gleichfalls verschiedene Durchmesser. Die Pole sind konisch, um den Ein- und Ausbau zu erleichtern. Es darf auf die Batteriepole nie geschlagen werden, und die festsitzenden Anschlussklemmen dürfen mit einem Schraubenzieher o.dgl. nie abgebrochen werden, weil dieses die internen Verbindungen der Batterie zerstören kann. Festsitzende Anschlussklemmen müssen mit einem Polabzieher abgezogen werden.


- Die Anschlussklemmen von Schmutz und Fett reinigen.



Einbau der Anschlussklemme


K: Schraube, L: Scheibe, M: Klemmschraube, N: Mutter



	Reparaturanleitung	Abchnitt/Gruppe :	Nr.: 2.0-0
		1/10	Seite 1 von 14
Datum: 901115	Modell:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand:	Von der Fahrgestellnr.: 2001	
	Anwendung der Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001		Bis zur Fahrgestellnr.:

INHALTSVERZEICHNIS

	side
ANWENDUNG	2
ANSCHLUSS	4
UNTERSCHIEDLICH AUFGELADENE ODER TIEF ENTLADENE BATTERIEN	6
WARTUNGS- UND AUSGLEICHLADUNG	9
FUNKTION DER BATTERIE UND WÖRTERERKLÄRUNG	11

	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe: 1/10	Nr.: 2.0-0
		Seite 2 von 14	
Datum: 901115	Modell:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand:	Von der Fahrzeugstellnr.: 2001	
	Anwendung der Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001		Bis zur Fahrzeugstellnr.:

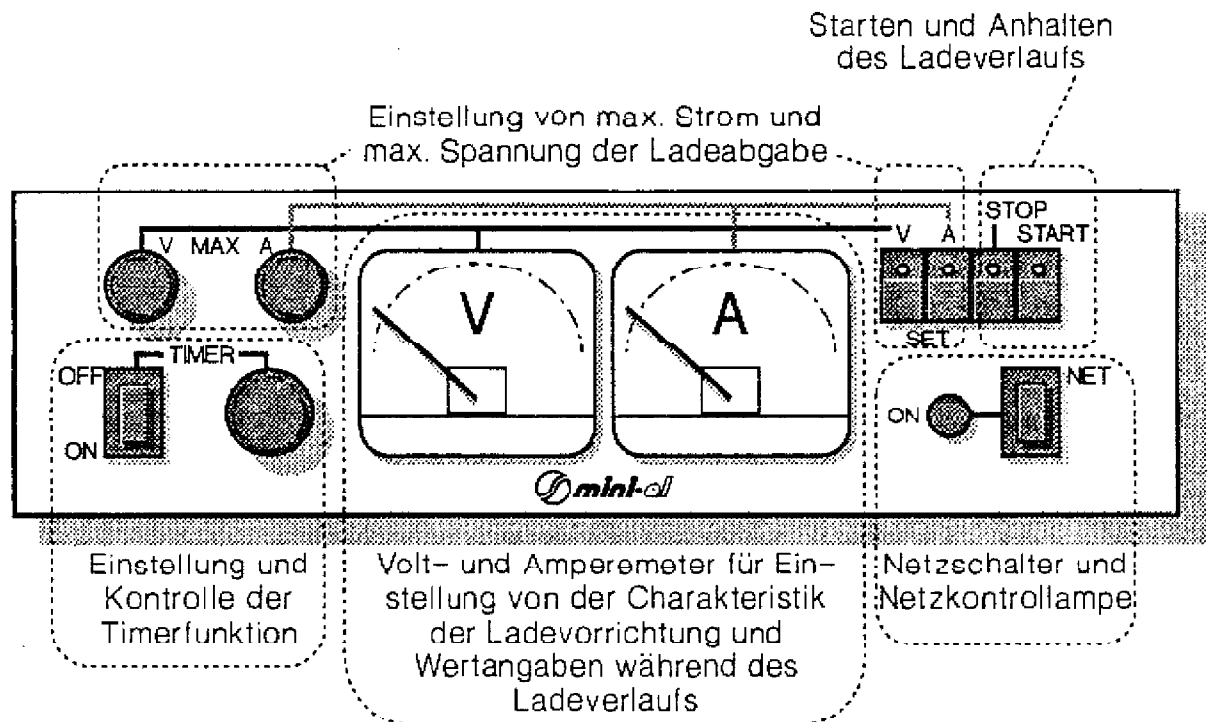
ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

ANWENDUNG

Die Werkstattladevorrichtung ist für die Aufladung von mini-el-Batterien besonders geeignet. Die Ladevorrichtung kann jedoch auch zum Laden von anderen Batterietypen generelle Anwendung finden. Die Ladevorrichtung ist nicht für Spezialzwecke gebaut, wie z.B. Starthilfe u.a. Die Aufgaben, wofür die Werkstattladevorrichtung besonders geeignet ist, sind:

- * Inbetriebsetzung von neuen trockengeladenen Batterien.
- * Aufladung von sehr abgeladenen oder unterschiedlich geladenen Batterien.
- * Wartung von Batterien, die sich nicht im Betrieb befinden.


Diese Anleitung beschreibt kurz die Funktion der Bedienungsvorrichtungen und Verfahren für verschiedene Verwendungen. Zuletzt in der Anleitung gibt es einen Abschnitt, der weitere Erklärungen über Batterien und Laden und die Ausdrücke gibt, die in Verbindung mit Batterien verwendet werden.



NETZANSCHLUSS

Die Ladevorrichtung muss an 220V Netz angeschlossen werden. Auf dem Frontpaneel, das oben gezeigt ist, befindet sich Netzschalter und eine Lampe mit **NET** und **ON** bezeichnet. Leuchtet die Lampe, ist die Ladevorrichtung eingeschaltet. Stromabgabe an die Batterien ist jedoch nicht ohne Einstellung der Ladevorrichtung in Betrieb.

Bei Netzanschluss wird die Ladevorrichtung immer **STOP** zeigen.

	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe: 1/10	Nr.: 2.0-0
		Seite 3 von 14	
Datum: 901115	Modell:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand: Anwendung der	Von der Fahrgestellnr.: 2001	
	Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001	Bis zur Fahrgestellnr.:	

REGULIERUNG VON MAXIMALER SPANNUNG

Die maximale Spannung, die von der Ladevorrichtung abgegeben wird, können Sie stufenlos mit Knopf **V MAX** regulieren. Spannungseinstellung ist von dem vorliegenden Zweck abhängig. Wird Knopf **V SET** eingedrückt, zeigt Voltmeter **V** die maximale Spannung, die von der Ladevorrichtung abgegeben wird. Sonst wird vom Voltmeter die Batteriespannung normalerweise gezeigt.

Die abgegebene Spannung ist nicht unbedingt entsprechend eingestellter Spannung. Die Ladevorrichtung wird nämlich abgegebene Spannung nach Batteriezustand einrichten und nach eingestellter Stromversorgung. Spannungseinstellung entspricht deshalb der Grenze, die die Ladevorrichtung nicht überschreitet.

REGULIERUNG VON MAXIMALER STROMVERSORGUNG

Durch Knopf **A MAX** wird der max. Strom eingestellt, der von der Ladevorrichtung abgegeben wird. Durch Eindrücken von Knopf **A SET** kann man den Einstellungswert auf Amperemeter **A** ablesen. Ist **A SET** nicht eingedrückt, zeigt der Amperemeter den abgegebenen Strom.

In einem typischen Ladeverlauf wird der Strom dem Einstellungswert entsprechen, d.h. maximal. Die Spannung ist hier normalerweise niedrig, also weniger als eingestellter max. Wert für Spannung. Bei Aufladung der Batterie, steigt die Spannung und erreicht stufenweise den Einstellungswert. Dieser Wert wird festgehalten, und gleichzeitig dadurch, dass die Batterie immer mehr aufgeladen wird, sinkt die Spannung.


Das heisst also, dass der Ladeverlauf sich immer innerhalb der eingestellten Grenzen für Strom und Spannung hält.

START UND ANHALTEN VOM LADEVERLAUF

Ladeverfahren wird bei Ein- und Ausschalten auf die Knöpfe **START** und **STOP** geregelt. Die Lampen in den Knöpfen zeigen die Einstellung. Falls die eingebaute Zeitkontrolle **TIMER ON** zeigt, und die Zeit ausgelaufen ist, lässt sich die Ladevorrichtung nicht in Betrieb setzen. Zeitfunktion kann übergangen werden, indem der Zeitknopf in **OFF** Stellung gedrückt wird. In dieser Einstellung läuft die Ladevorrichtung für unbegrenzte Zeit, solange Knopf **START** eingedrückt ist.

TIMERFUNKTION

Mit Hilfe von der Timerfunktion kann die Ladung stufenlos von 0-12 Stunden unterbrochen werden. Zeit wird mit dem Drehknopf **TIMER** geregelt. Sobald **TIMER ON/OFF** Stellung **ON** erreicht, wird die Ladung gemäss eingestelltem Zeitraum vom Timer abgebrochen. In Stellung **TIMER OFF** wird die Ladung - *ohne Rücksicht auf Uhrstellung* - nicht abgebrochen.

	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe: 1/10	Nr.: 2.0-0
		Seite 4 von 14	
Datum: 901115	Modell:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand:	Von der Fahrzeugnr.: 2001	
	Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001		Bis zur Fahrzeugnr.:

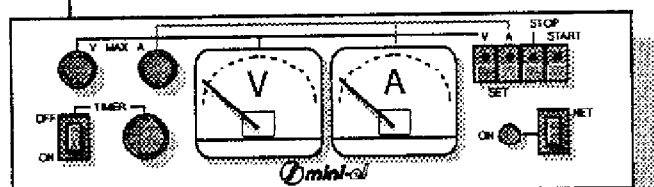
ANSCHLUSS

Die Ladevorrichtung kann angeschlossen und eingestellt werden für Laden von 1 bis 4 Batterien (je 12 V). Wie bei allen Ladungen müssen mehrere Batterien in Serie verbunden werden. Generell gilt beim Anschluss.

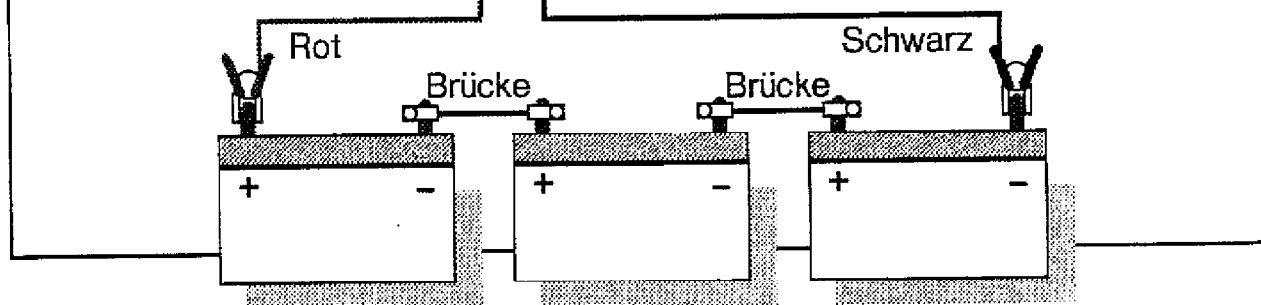
- * Polschuhe + und - des mini-els müssen von der Batterie abgetrennt werden.
- * Bitte sorgen Sie für gute Entlüftung im Laderaum.
- * Funken und offenes Feuer beim Laden vermeiden.
- * Ladevorrichtung bitte nicht bei Kurzschluss von + und - Kabeln beschädigen.


Die Ladevorrichtung wird in folgender Reihenfolge angeschlossen:

- * Befinden sich die Batterien im mini-el, bitte + und - Pol vom Fahrzeug entfernen.
- * Brücken zwischen die Batterien einsetzen und beobachten, dass sie festgespannt und intakt sind.
- * Rote Klemme von der Ladevorrichtung an + Pol der Batterie und schwarze Klemme an - Pol der Batterie anschliessen.

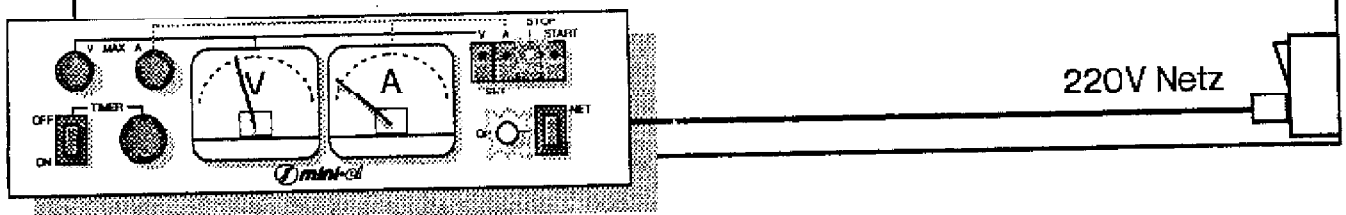


ANWEISUNG: Es ist sehr wichtig, das + und - korrekt verbunden werden. Polwendung führt dazu, dass die Ladevorrichtung zerstört wird.



	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe: 1/10	Nr.: 2.0-0
		Seite 5 von 14	
Datum: 901115	Model:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand: Anwendung der Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001	Von der Fahrgestellnr.: 2001	Bis zur Fahrgestellnr.:


- * Netzstecker der Ladevorrichtung an 220 V anschliessen.
- * Ladevorrichtung mit Druck auf Knopf NET einschalten und beobachten, ob rote Lampe ON leuchtet.
- * Knopf STOP muss leuchten. Sonst auf STOP drücken.
- * Ausschlag des Voltmeters zeigt Batteriespannung.



Die Ladevorrichtung ist jetzt für Verwendung bereit und muss eingestellt und in Betrieb gesetzt werden. Nachstehende Verfahren werden erläutern, was in den einzelnen Fällen gemacht werden muss.

INBETRIEBNAHME VON EB90 BATTERIEN

Auffüllen und Inbetriebnahme von EB90 Batterien sind in der Anleitung 1/10 Nr. 3.0 beschrieben. Die Anleitung enthält Auskünfte über die Verwendung der Werkstattladevorrichtung für diesen Zweck.

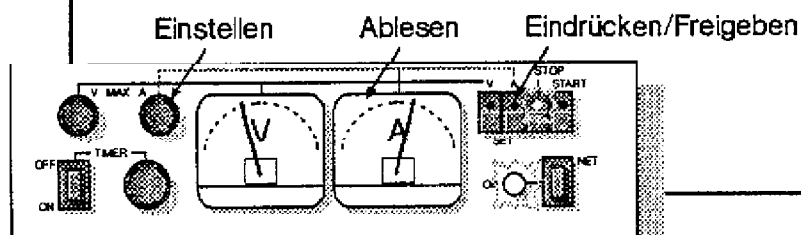
	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe: 1/10	Nr.: 2.0-0
Datum: 901115	Model:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand:	Von der Fahrzeugstellnr.: 2001	
	Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001		Bis zur Fahrzeugstellnr.:

UNTERSCHIEDLICH AUFGELADENE ODER TIEF ENTLADENE BATTERIEN

In Verbindung mit der Aufladung von Batterien dieses Typs, die wahrscheinlich entweder veraltet oder fehlerbehaftet sind, müssen die Batterien zwecks Fehler geprüft werden. Methode muss dem Zweck dienen, die Batterien aufzuladen, danach Kontrolle und eventuelle Kassation, nebst erneuerter Aufladung.

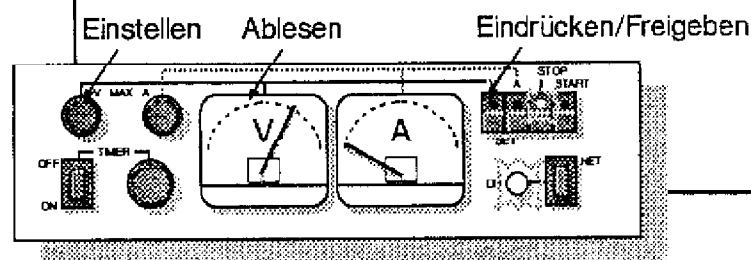
EINSTELLEN DER MAX. STROMVERSORGUNG


- * Die Ladevorrichtung bitte, wie auf Seite 4 angewiesen, einschalten. Knopf **NET** einschalten und beobachten, dass sowohl **NET ON** als **STOP** leuchten.
- * Strom auf 3 A einstellen. Drücken Sie auf **A SET**. **A MAX** drehen, bis Amperemeter 3 A zeigt.
(3 A ist gewählt, weil dieser Strom keine nennenswerte Temperatursteigerung ergibt, die die SVG-Beurteilung später erschweren könnte).



EINSTELLUNG DER SPANNUNG

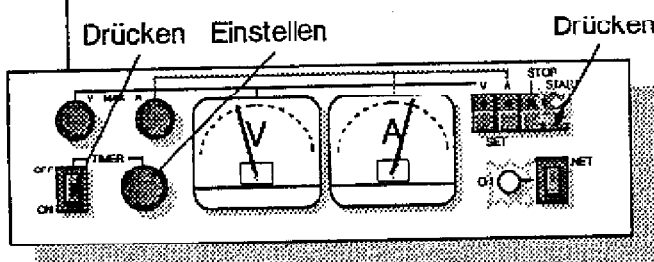
- * Bei Druck auf **V SET**, auf max. 60 V einstellen.
- * **V MAX** drehen, bis Voltmeter max. Wert angibt.



	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe:	Nr.: 2.0-0
		1/10	Seite 7 von 14
Datum: 90115	Modell:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand:	Von der Fahrgelehr.: 2001	
	Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001		Bis zur Fahrgelehr.:

EINSTELLUNG VON TIMER UND INBETRIEBNAHME

- * **TIMER** bis auf 10 Stunden einschalten und **TIMER ON/OFF** auf **ON** eindrücken.
- * **START**-Knopf eindrücken und gleichzeitig beobachten, ob die Lampe **START** leuchtet.
- * In wenigen Sekunden wird der Strom auf 3A steigen.

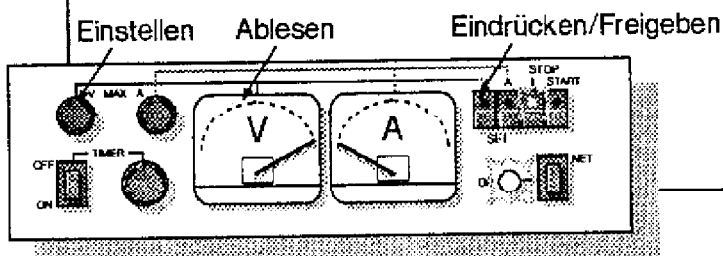



KONTROLLE

Nach 4-10 Stunden Ladezeit muss SVG in den einzelnen Zellen gemessen werden. SVG muss 1,290 kg/l bei 20°C betragen. Bei evtl. Differenz zwischen 0,01 und 0,05 kg/l noch 4-5 Stunden laden, und SVG regelmässig prüfen.

NEBENLADUNG

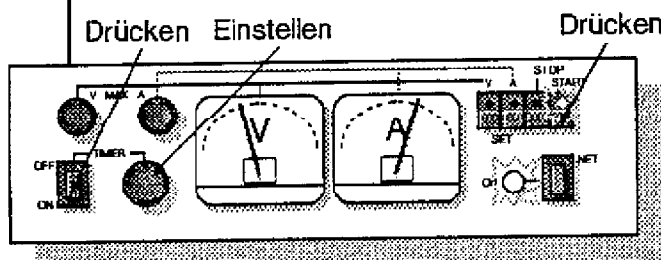
- * In Verbindung mit dieser Nebenladung zum Zellausgleich wird die frühere Einstellung der Ladevorrichtung beibehalten.
- * Bis 60 V einstellen durch Druck auf **V SET**.
- * **V MAX** drehen, bis Voltmeter 60 V angibt.
- * Stromeinstellung einhalten = 3A.



	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe : 1/10	Nr.: 2.0-0
Datum: 901115	Model:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand:	Anwendung der	Von der Fahrgestellnr.: 2001
	Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001		Bis zur Fahrgestellnr.:

EINSTELLUNG VON TIMER UND INBETRIEBNAHME

- * **TIMER** auf 4 Stunden einstellen und **TIMER ON/OFF** auf **ON** eindrücken.
- * **START**-Knopf eindrücken und gleichzeitig beobachten, ob die Lampe **START** leuchtet.
- * Der Strom wird in wenigen Sekunden auf 3A steigen.




KONTROLLE

Die Ladevorrichtung ist nun für Betrieb mit gleichbleibendem Strom für 4 Stunden eingestellt. Dies bedeutet höchstwahrscheinlich kräftige Gasentladungen. Wieviel Zeit vergehen darf, hängt von SVG-Differenz in den einzelnen Zellen ab. Die SVG-Differenz soll deshalb alle 4 Stunden geprüft werden. Ist SVG-Differenz niedriger als 0,01 nicht zu erreichen, muss die Batterie weggeworfen werden.

TIEF ENTLADENE BATTERIEN

(D.h. Batterien mit SVG niedriger als etwa 1,20, bei denen mehr als 50 Ah entnommen wurden). Solche Batterien werden am besten mit 3 A ohne Spannungsbeschränkung geladen (Spannung auf 60 V einstellen), bis zur 'lebhaften Gassung' in allen Zellen.

Falls 90 Ah entnommen wurden, muss man mindestens 35 Stunden laden. SVG kann alle 6 Stunden geprüft werden, danach Laden abbrechen, wenn alle Zellen 1,290 kg/l bei 20°C zeigen (oder wenn SVG zwischen 2 Ablesungen nicht weiter steigt).

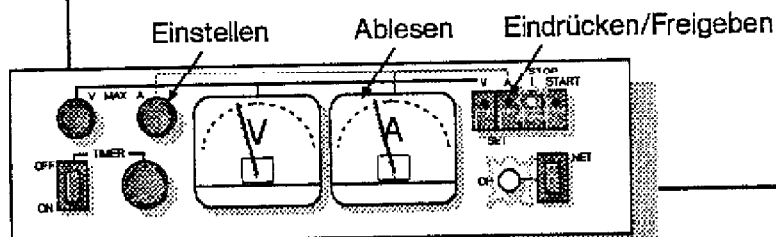
	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe: 1/10	Nr.: 2.0-0
Datum: 901115	Modell: Gegenstand:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Anwendung der Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001	Von der Fahrst. Nr.: 2001	
		Bis zur Fahrst. Nr.:	

WARTUNGS- UND AUSGLEICHLADUNG

Bei längerer Lagerung von säuregefüllten Batterien ist Wartung mit Laden mindestens 1-2 Mal im Monat erforderlich. Dieses Laden ist bei alten Batterien besonders wichtig.

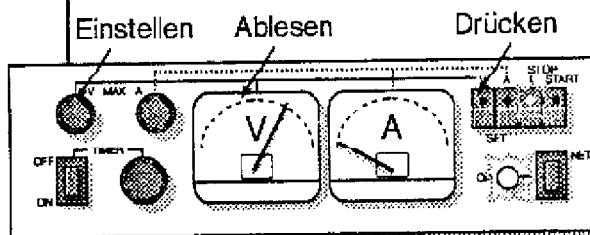
EINSTELLEN DER MAX. STROMVERSORGUNG


- * Die Ladevorrichtung bitte, wie auf Seite 4 angewiesen, einschalten. NET-Knopf einschalten und beobachten, dass sowohl NET ON als STOP leuchten.
- * Strom auf 4 A einstellen, Druck auf A SET. A MAX drehen, bis der Amperemeter 4 A zeigt.



EINSTELLUNG DER SPANNUNG

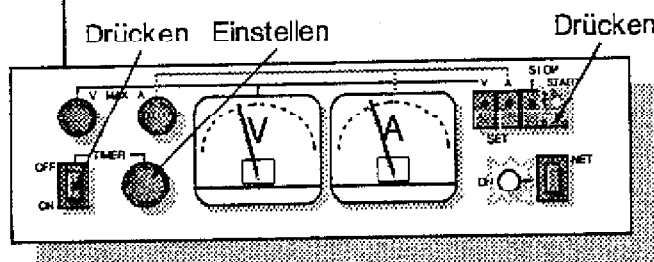
- * Auf vorgeschriebenen Wert max. 60 V einstellen. Druck auf V SET.
- * V MAX drehen, bis Voltmeter max. Wert angibt.



	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe: 1/10	Nr.: 2.0-0
Datum: 901115	Model:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand:	Von der Fahrzelel.: 2001	
	Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001		Bis zur Fahrzelel.:


EINSTELLUNG VON TIMER UND INBETRIEBNAHME

- * TIMER bis auf 10 Stunden einschalten und **TIMER ON/OFF** auf **ON** eindrücken.
- * **START**-Knopf eindrücken und gleichzeitig beobachten, ob die Lampe **START** leuchtet.
- * Der Strom wird in wenigen Sekunden auf 4 A steigen.



KONTROLLE

- * Nach der Ladung überprüfen, dass $SVG = 1,290 \text{ kg/l}$ bei 20°C . Liegt SVG nicht ganz oben, muss Laden weiterlaufen, bis sichtbar wird, dass SVG nicht weiter steigen kann.
- * Überprüfen, dass alle Zellen in SVG übereinstimmen.

	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe:	Nr.: 2.0-0
		1/10	Seite 11 von 14
Datum: 901115	Modell:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand:	Von der Fahrzeugletr.: 2001	
	Anwendung der Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001	Bis zur Fahrzeugletr.:	

FUNKTION DER BATTERIE UND WÖRTERERKLÄRUNG

1. Batterien
2. Kapazität
3. SVG-Begriff
4. Gasung
5. SVG beim Laden
6. SVG-Differenz
7. Gasung und Alterung
8. Sulfation
9. Zusammensetzung von Batterien
10. Wartungsladen und Lagerung

1. BATTERIEN

Empfängt eine Batterie Ladung, d.h. Strom, wird die Spannung sich erhöhen. Ist die Batterie aufgeladen, d.h. mit voller Energie, wird die Batterie immer mit Strom versorgt vorausgesetzt, dass die Spannung der Ladevorrichtung hoch genug ist. Die Energie wird dann nicht von der Batterie aufgenommen, sondern fördert die Zerlegung von Säure in Sauerstoff und Wasserstoff (Knallgas genannt). Man sagt nun, dass die Batterie am "Gasen" ist.

Batterien sollten immer in Serien geschaltet werden, sowohl während Auf- und Entladung.

2. KAPAZITÄT

Die Kapazität einer Batterie wird mit Amperestunden (Ah) gemessen, d.h. der abgegebene Strom (A) X Entladezeit (h). Die mini-el Batterie hat nominell 90 Ah. Diese Angabe entspricht 5 Stunden-Kapazität bei + 25°C, d.h. die Batterie kann einen Stromwert von 18A innerhalb 5 Stunden abgeben. Das Entladen wird beendet, wenn die Batteriespannung bis unter eine Spannung von 10,2 V (1 Batterie) fällt.


Die Kapazität ist vom Strom, der von der Batterie gezogen wird, stark abhängig. Je grösser der Entladestrom, je weniger Kapazität enthält die Batterie. Muss eine mini-el Batterie 200 A Strom abgeben, gibt sie nur etwa 45 Ah ab.

Batterietemperatur beeinflusst auch die Kapazität. Die Kapazität wird mit etwa 1% pro °C Temperaturverminderung der Batterie vermindert.

Zusammengefasst heisst das, dass eine neue, vollgeladene mini-el Batterie bei einem Entladestromwert 200 Ah und Temperatur -20°C etwa 25 Ah enthält.

3. SÄURE-VOLUMEN-GEWICHT-BEGRIFF (SVG)

Der Elektrolyt oder die Säure in der mini-el Batterie ist verdünnte Schwefelsäure (H₂SO₄), Konzentration 37,5%. Dies ergibt ein Volumengewicht 1,290 kg/l bei 20°C.

	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe: 1/10	Nr.: 2.0-0
		Seite 12 von 14	
Datum: 901115	Model:	Ersetzt:	
Signature: LBC	Gegenstand:	Von der Fahrgeleitr.: 2001	
	Anwendung der Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001		Bis zur Fahrgeleitr.:

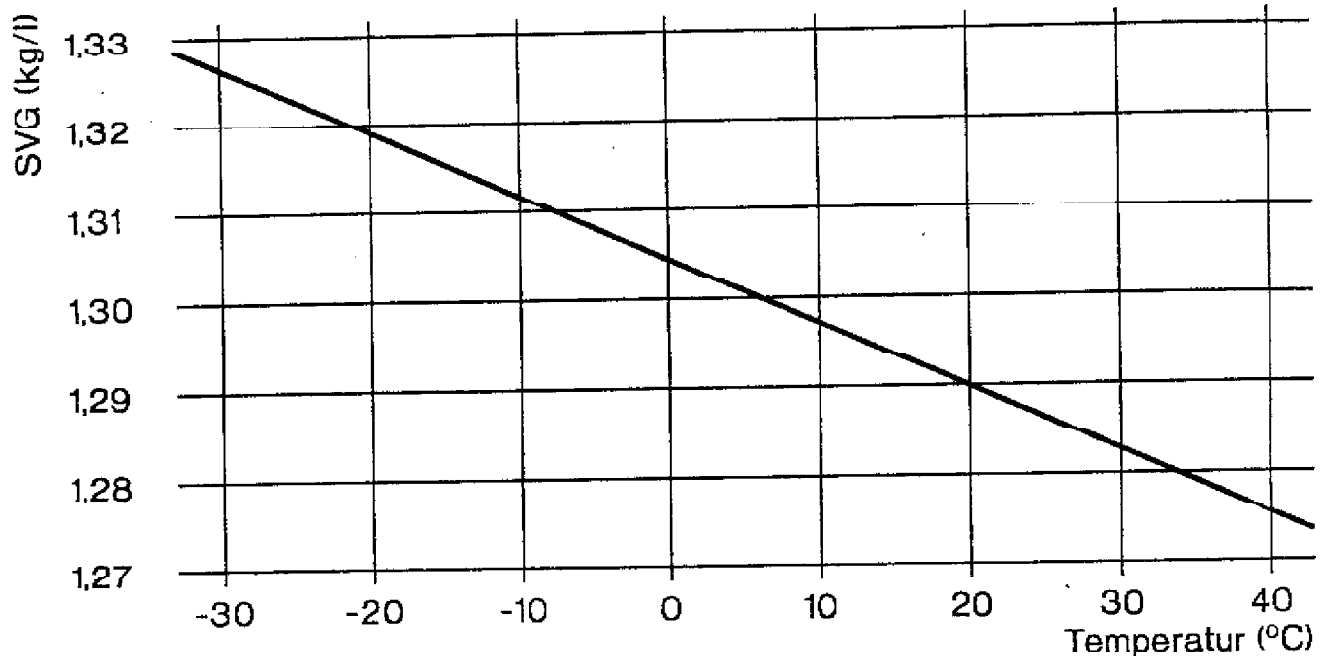


Abb. 1. SVG bei verschiedenen Temperaturen

Die Säure läuft in der Batterie in einen elektrochemischen Prozess so ein, dass der schwere Teil (Sulfat) während des Entladens verbraucht wird, wobei Säurekonzentration und Volumengewicht sich vermindern. Nach einer totalen Entladung der Batterie ist alles Sulfat in der Säure verbraucht, und die Konzentration ist deshalb sehr niedrig (Volumengewicht 1,0 kg/l = Wasser).


Bei Wiederaufladung der Batterie wird das Sulfat wieder an den Elektrolyt zurückgebracht, wobei Volumengewicht wieder steigt. Ist der ganze Sulfatgehalt zurückgebracht, ist die Batterie wieder vollgeladen (SVG = 1,290 kg/l bei 20°C).

Zur Kontrolle des Säurevolumengewichts (SVG) wird ein Hydrometer mit Salzwaage verwendet. Dieses Hydrometer ist das wichtigste Gerät für die Überprüfung des Ladezustandes der Batterie. Vergewissern Sie sich, dass der Messer korrekt anzeigt. Dies ist möglich bei einer Kontrollmessung einer Saure, bei der SVG schon bekannt ist.

Säurevolumengewicht ist übrigens von der Säuretemperatur abhängig, und diese Abhängigkeit ist in Abb. 1 angegeben.

4. GASUNG

Für die mini-el Batterie fängt die Gasung während der Ladung bei etwa 43 V (20°C) an – im Bereich 3 Stck. neue Batterien in Serie. Zweck der Gasung ist das Umrühren von der Säure in der Batterie, damit eine gleiche SVG-Konzentration überall in der Batterie erreicht wird. Damit werden kleine Unterschiede beim Aufladen von den einzelnen Zellen ausgeglichen. Diese können durch verschiedene Flüssigkeitstände oder fehlendes Aufladen entstehen. Daneben können kleine Abweichungen in der Kapazität der einzelnen Zellen solche Unterschiede verursachen.

	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe:	Nr.: 2.0-0
			Seite 13 von 14
Datum:	Model:	Ersetzt:	
901115	Gegenstand:	Von der Fahrzeugestelnr.: 2001	
Signatur: LBC	Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001	Bis zur Fahrzeugestelnr.:	

Übertriebene Gasung beanspruchen die Batterien zu sehr. Weiter verursacht viel Gasung erhöhten Wasserverbrauch. Falls der Wasserverbrauch in allen Zellen ungewöhnlich hoch ist, deutet es auf fehlerhafte Ladevorrichtung oder verschlissene Batterien hin. Bei erhöhtem Wasserverbrauch in 2 Batterien, jedoch nicht in der Dritten, deutet es auf einen Fehler in der nicht wasserverbrauchenden Batterie hin.

5. SVG BEI AUF- UND ENTLADEN

Korrektes Volumengewicht für eine vollgeladene mini-el Batterie ist 1,290 kg/l bei 20°C. Diese Konzentration gilt auch für die Säure bei Auffüllen von neuen trockengeladenen Batterien (heisst auch 37,5%, 32°BE). Bei Alterung der Batterie kann dieser Werte ein wenig heruntergehen (1,285 kg/l bei 20°C), indem die Batteriekiste auf Grund der Ausdehnung der Bleche ausbeult. Sonst beeinflusst Nachfüllung mit demineralisiertem Wasser nicht SVG, weil nachgefülltes Wasser nur den Verbrauch bei Vergasung in der Batterie ersetzt.



Niemals mit Säure nachfüllen!

Hat das mini-el die Batterie mit 50 Ah entladen (d.h. max. erlaubte ausgenommene Kapazität), ist die Batterie nicht total entladen. Hier ist das theoretische SVG 1,210 kg/l. Diesen Wert können Sie mit zuverlässiger Sicherheit erst dann messen, wenn das Entladen aufgehört hat. Vor der Messung wird das mini-el von Seite zur Seite "gekippert", damit die Säure gut gemischt wird.

6. SVG-DIFFERENZ


Die SVG-Differenz der gemessenen Volumengewichte in den einzelnen Zellen der Batterien darf max. 1 Strich für eine vollgeladene Batterie betragen. Mit 1 Strich ist zu verstehen, dass das Volumengewicht sich auf 1,290 kg/l +/- ein Strich = 1,280 bis 1,300 kg/l (bei 20°C) befinden muss.

Dies gilt auch für ältere und auch für verschlissene Batterien. Falls eine oder mehrere Zellen niedrigeres Volumengewicht aufweisen, hat eine Sulfation begonnen, und obwohl die Batterie unter diesen Umständen volle Leistung im mini-el abgibt, wird die Entnahme von Energie zeitlich begrenzt sein. Wahrscheinliche Ursache der Sulfation ist ungenügende Ladung.

7. VERGASUNG UND ALTERUNG

Wenn eine Batterie unter Alterung leidet, verliert sie ihre Eigenschaft zur Stromabgabe. Ausserdem verliert sie ihre Eigenschaft, Strom von der Ladevorrichtung aufzunehmen. Dies ist besonders in der letzten Phase des Ladeverlaufs festzustellen, indem die Ladevorrichtung nur mit Schwierigkeiten die Batteriespannung auf das gleiche Niveau wie bei einer neuen Batterie aufbringen kann. Die Ladevorrichtung wird deshalb einen stärkeren Strom abgeben, welches wieder erhöhte Gasung und Wasserverbrauch zur Folge hat.

Am Ende der Lebensdauer der Batterie, wird die Endspannung sich sehr tief befinden, d.h. etwa 40 V (3 Batterien). Die Batterien können jedoch ohne Probleme im mini-el gute Leistung bringen, solange sie einen akzeptablen Aktionsradius leisten.

	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe: .	Nr.: 2.0-0
		1/10	Seite 14 von 14
Datum: 901115	Modell:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand: Anwendung der	Von der Fahrzeugteilnr.: 2001	
	Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001	Bis zur Fahrzeugteilnr.:	

8. SULFATION

Die Sulfation in einer Batterie fängt im gleichen Moment an, indem das Entladen der Batterie anfängt (auch bei Selbstentladung). Das sich in der Säure voll aufgeladenen Batterien befindliche Sulfat wird während des Entladens in Bleisulfat umgewandelt, welches sich auf die Batterieplatten setzt. Bei Ladung entfernt sich das Sulfat wieder von den Platten und wird zu der Säure zurückgebracht. Das bedeutet, dass die Batterie immer so schnell wie möglich VOLL geladen werden muss.

Befindet sich so viel Sulfat auf den Platten, dass es die Batterieleistung stört, redet man von einer "sulfatierten Batterie."

Eine Zelle mit Sulfat trägt niedrigeres SVG als eine Zelle ohne Sulfat. Ist es bei der Ladung nicht möglich, die SVG auf empfohlenen Wert zu bringen, ist es annehmbar, dass die Zelle von Sulfat beeinflusst wird.

Ungenügende Ladung bringt Sulfation mit sich.

Auch sehr alte Batterien werden bei ständiger, korrekter Ladung nicht sulfatieren.

9. ZUSAMMENSETZUNG VON BATTERIEN

Kurz gesagt: Sie müssen wissen, womit Sie arbeiten, wenn Sie versuchen, Batterien von verschiedenen Fahrzeugen zusammenzukuppeln. Sind die Batterien, die Sie zusammenzukuppeln wünschen, nicht ganz leistungsfähig, nicht gleich gealtert oder nicht vom gleichen Typ, werden die Batterien sehr schnell kaputt gehen.

Als "Sonderstrafe" wird/werden immer die beste/die besten Batterie/Batterien am meisten zerstört. Allgemein wird eine Lebensdauer von 6 Monaten eine Batterie so viel verändern, dass es nicht möglich ist, eine solche mit neuen Batterien zusammenzuschliessen. Nur fehlerlose Batterien dürfen zusammengeschlossen werden. Ganz fehlerlose Batterien sind:


1. Volumengewicht in voll geladenem Zustand muss 1,290 +/- 0,01 kg/l in allen Zellen zeigen (Referenz-Temperatur 20°C).
2. Batteriespannungscharakteristiken müssen gleich sein, insbesondere im letzten Teil des Ladeverlaufs, sonst werden die Batterien im Betrieb nicht ordnungsmässig vergast. Eine schnelle Sulfation oder Übergasung wird die Folge sein.
3. Mechanische Batterieschäden und Schäden auf Entgasungsstutzen sind nicht erlaubt.

10. WARTUNGSLADEN UND LAGERUNG

Wartungsladen vermeidet Batterie-Selbstentladen. Eine neue vollgeladene Batterie vom Typ wie im mini-el verwendet sollte mindestens einmal pro Monat geladen werden, um Sulfation zu vermeiden. Es ist wichtig, dass die Batterie sorgfältig gegast wird, wobei Ungleichheiten zwischen den einzelnen Zellen und Ungleichheiten in der Säurekonzentration in den Zellen effektiv ausgeglichen werden. Sehen Sie Verfahren im Abschnitt vom Wartungsladen.

Wird eine Batterie länger als 1 Jahr gelagert, ist es empfehlungswert ein totales (bis 0V) Entladen vorzunehmen, und danach Wiederladen. Sowohl Laden als Entladen müssen mit niedrigem Strom (z.B. 2 A) durchgeführt werden. Bei Lagerung für kurze Zeit dient dieses keinem Zweck, wird im Gegenteil die Batterie beschädigen.

Batterien müssen kühl (gerne Frost), sauber und trocken gelagert werden, wenn keine Säure aufgefüllt ist. Ist Säure in den Batterien, müssen sie VOLL-GELADEN gelagert werden.

	Reparaturanleitung	Abschnitt/Gruppe:	Nr.: 3.0-0
		1/10	Seite 1 von 4
Datum: 901115	Modell:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand:	Von der Fahrgesteinr.: 2001	
	Auffüllen und Inbetriebnahme von Batterien	Bis zur Fahrgesteinr.:	

ACHTUNG:

Diese Anleitung gilt für Batterien des Typs EB90 ET Nr. 250.002.

Inbetriebnahme wird mit der Werkstattladevorrichtung Typ 210 Modell 31001 ET Ersatzteilnr. 801.145 vorgenommen.



WARNUNG:

Beim Auffüllen der Batteriesäure immer Schutzbrille und Handschuhe tragen.

Die Säure ist sehr stark (37,5% Schwefelsäure H_2SO_4).


Beim Verschütten der Säure wird umgehend und sorgfältig mit lauwarmem Seifenwasser abgespült und gewaschen.

Bei Säure in den Augen sofort und gründlich mit lauwarmem Wasser spülen, und Arzt aufsuchen.

Rauchen, offenes Feuer und Funken in der Nähe von den Batterien vermeiden. Die Batterien enthalten immer Knallgas. Explosionsgefahr besteht also immer.

FÜLLUNG VON SÄURE

- Bitte kontrollieren Sie, dass die Batterie nicht während des Transports beschädigt wurde.
- Vor Füllung von Säure muss die Batterie bei einer Temperatur von $20^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$ für mindestens 8 Stunden gelagert werden.
Die zu verwendende Säure muss die gleiche Temperatur haben.
- Die aufzufüllende Säure muss verdünnte Schwefelsäure (H_2SO_4) mit einem Volumengewicht von 1,285 kg/l bei $27^{\circ}C$ sein. (Bei $20^{\circ}C$ SVG = 1,290 kg/l). Dies entspricht einer Sulfatkonzentration von 37,5%.
- Schraubverschlüsse von Einfüllöchern entfernen und unmittelbar danach 6,6 l Säure in jede Batterie einfüllen. D.h. genau 1,1 Liter pro Batteriezelle = 1100 ml.
Die Säure wird in einem Glaskolben genau auf 1100 ml ± 10 ml vermessen, oder sie wird auf einer Waage bei $20^{\circ}C$, 1100 ml = 1419,0 g (1,419 kg) ± 13 g genau gewogen.

	Reparaturanleitung	Abchnitt/Gruppe:	Nr.: 3.0-0
			Seite 2 von 4
Datum: 901115	Modell:	Ersetzt:	
Signatur: LBC	Gegenstand: Auffüllen und Inbetriebnahme von Batterien	Von der Fahrgestellnr.: 2001	
		Bis zur Fahrgestellnr.:	

Achtung: Aus Rücksicht auf die Lebensdauer der Batterie ist es sehr wichtig, dass die korrekte Säuremenge aufgefüllt wird - bitte, deshalb grosse Sorgfalt bei dieser Arbeit erweisen.

5. Die Batterie muss nach Einfüllen mindestens 3 Stunden stehen - ohne Schraubverschlüsse in den Einfüllöchern und ohne Ladevorrichtung eingeschaltet. Die Batterie darf jedoch nie länger als 24 Stunden vor Beginn der Inbetriebsetzungsladung stehen.
6. Rote Steckverschlüsse von Abgasstutzen entfernen - sonst wird die Batterie explodieren.
7. Schraubverschlüsse in Einfülllöcher einschrauben, damit vermeiden Sie Säurespritzer von der Batterie während des Ladens.
8. Ladung beginnen.

LADUNG

Die Batterie muss mit gleichbleibendem Strom 9 A für 10 Stunden ohne Spannungsbeschränkung geladen werden. Diese Art Ladung kann zur Temperaturerhöhung in den Batterien führen. Die Temperatur darf 45°C nicht überschreiten. Wird sie überschritten, muss das Laden abgebrochen werden, und die Umgebungstemperatur gesenkt werden.

Batterieladen muss den Vorschriften auf den folgenden Seiten entsprechen, und gilt sowohl für 1, 2 als auch für 3 Batterien.

Datum: 901115

Modell:

Ersetzt:

Signatur: LBC

Gegenstand:

Auffüllen und Inbetriebnahme von Batterien

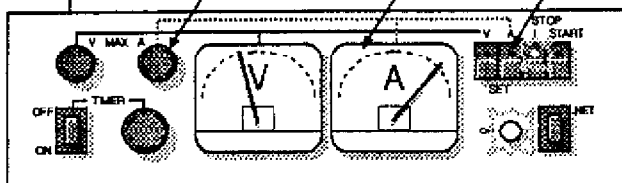
 Von der
Fahrgestellnr.: 2001

 Bis zur
Fahrgestellnr.:

STROMEINSTELLUNG AUF 9 A

- * Ladevorrichtung an Netz und Batterie schalten. **NET** einschalten und beobachten, dass sowohl **NET ON** als **STOP** leuchten.
- * Strom auf 9 A bei Druck auf **A SET** regulieren. Drehen Sie **A MAX**, bis Amperemeter 9 A zeigt. Geben Sie **A SET** frei, und der Amperemesser geht wieder herunter, jedoch ist jetzt Maximalstrom eingestellt.

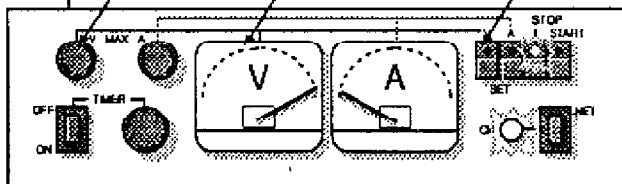
Einstellen Ablesen Eindrücken/Freigeben



EINSTELLUNG VON SPANNUNGSBESCHRÄNKUNG

- * Weil Spannungsbeschränkung nicht erlaubt ist, muss die Spannung bis max. = 60 V eingestellt werden.
- * Auf 60 V einstellen mittels Druck auf **V SET**.
- * Auf **V MAX** drehen, bis Voltmeter 60 V zeigt. Bei Freigeben von **V SET**, geht Voltmeter wieder bis zur Batteriespannung herunter, jedoch ist die Maximalspannung jetzt eingestellt.

Einstellen Ablesen Eindrücken/Freigeben



EINSTELLUNG VON TIMER

- * Die Batterien müssen für 10 Stunden laden.
- * **TIMER** bis auf 10 Stunden andrehen und **TIMER ON/OFF** auf **ON**.

Drücken Einstellen

