

**Batterieprüf- und Regeneriergerät zur
Verbesserung der Startleistung und
der Kapazität von 12V
Starterbatterien**

accureg[®] 7000



DEUTSCH

Wichtig: Lesen Sie diese Anleitung vor der Inbetriebnahme sorgfältig durch. Bewahren Sie dieses Handbuch zum späteren Nachschlagen stets griffbereit auf.

BENUTZERHANDBUCH

Stand: 08.06.05

Sehr geehrter Kunde!

Wir gratulieren Ihnen zum Kauf des **accureg® 7000** Batterieprüf- und Regeneriergerät zur Verbesserung der Startleistung und Kapazität von 12 V Starterbatterien. Sie haben sich damit für ein Gerät entschieden, welches eine einzigartige, patentierte Technologie zur Durchführung sowohl qualifizierte Prüffunktionen, als auch zur maximalen Verbesserung des Zustandes Ihrer Batterie beinhaltet. Das Gerät eignet sich damit in bester Weise zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit und Verbesserung der Eigenschaften Ihrer Batterie.

Sie verfügen damit über eine professionelle Möglichkeit, z.B. zu Beginn der kalten Jahreszeit eine Entscheidung darüber zu treffen, ob der im KFZ eingesetzte Akku eine ausreichende Zuverlässigkeit zur Erfüllung der Anforderungen zum Starten des KFZ-Motors während der kalten Periode erbringen kann und wird. Sie beugen damit potentiellen Verdienstaussfällen / Nutzungseinschränkungen / Pannen bei der Verwendung Ihrer Fahrzeuge durch die sichere Bestimmung der Leistungsfähigkeit Ihres Energiespeichers vor einem Ausfall vor. Für den Fall der Notwendigkeit (Erfordernis) eines Austausches verbleibt Ihnen ausreichend Zeit zur Beschaffung einer Austauschbatterie. Sie können damit in Ruhe und ohne den Druck einer Notsituation (durch Ausfall der Batterien zu einem ungünstigen Zeitpunkt ev. noch dazu an einem ungünstigen Ort, z.B. an einer stark frequentierten Straße) den Austausch vornehmen.

Das Gerät **accureg® 7000** eignet sich damit auch in bester Weise zur laufenden Qualitätskontrolle Ihrer Batterie, die sie z.B. über einen mehrjährigen Zeitraum hinweg durchführen können.

Gleichzeitig mobilisieren Sie durch den Abbau rückführbarer Schädigungen Ihrer Batterien, durch das **accureg® 7000**, Energiereserven, die in Ihrer Batterie zwar enthalten sind, aber durch den zeitlichen Verlauf der Verwendung im Fahrzeug immobilisiert (deaktiviert) wurden. Ihre Batterie wird damit auf einen, altersbedingt bestmöglichen Zustand gebracht. Letztendlich wird damit nicht nur das forcierte Fortschreiten der bereits begonnen irreversiblen Schädigung Einhalt geboten, sondern damit auch die Lebensdauer und damit die Einsatzdauer im KFZ signifikant erhöht.

Sie ersparen sich damit in jedem Fall Kosten. Einerseits nutzen Sie den Akku bis zum tatsächlichen Ende des Produktlebenszyklus und andererseits vermeiden Sie Aufwendungen, die sich aus einem unerwarteten Ausfall des Akkus während des Einsatzes im KFZ ergeben würden.

Der Einfachheit wegen ist die Bedienungseinleitung schwerpunktmäßig in 3 Gruppen unterteilt:

- Teil A:** Kurzinformationsteil
- Teil B:** Bedienungsanleitung
- Teil C:** Erweiterte Informationen (über Batterietechnik, Verfahren, Statistik, etc.)

 Wir ersuchen Sie, alle Teile dieses Benutzerhandbuch aufmerksam durchzulesen. Dies betrifft insbesondere die Sicherheitshinweise!

Lesen Sie das Benutzerhandbuch durch, bevor Sie irgendwelche Bedienungsvorgänge am Gerät ausführen. Bewahren Sie dieses Handbuch für einen späteren Gebrauch sorgfältig an einer geeigneten Stelle auf.

TEIL A: KURZINFORMATION

INHALTSVERZEICHNIS, Teil A (Kurzinformation):

Sehr geehrter Kunde!	2
KAPITEL 1: SICHERHEITSHINWEISE	4
1.1 Schreibweisen	4
1.2 Sicherheitshinweise	4
1.3 Wichtige Sicherheitsanweisungen	5
KAPITEL 2: KURZBESCHREIBUNG FÜR EILIGE	6
2.1 Kurzbeschreibung des Gerätes	6
2.2 Maßnahmen vor Inbetriebnahme des Gerätes:	6
2.3 Leitfaden zur Bedienung des Gerätes accureg[®] 7000 :	7
ANHANG A : KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	8

KAPITEL 1: SICHERHEITSHINWEISE

1.1 Schreibweisen

In diesem Handbuch werden folgende Schreibweisen verwendet:



Hinweise: Geben Ihnen Informationen oder Tipps, wie Sie Ihr Gerät bestmöglich nutzen.



Achtung ! Wichtiger Sicherheitshinweis



Vorsicht ! Zeigt an, dass ein Nichtbeachten der vorgeschlagenen Vorgehensweise Schäden an Ihrem Gerät oder an der gerade in Arbeit befindlichen Batterie nach sich ziehen kann.



Gefahr ! Zeigt an, dass bei Nichtbeachten Gefahr für den Benutzer besteht !

1.2 Sicherheitshinweise



Achtung ! Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie Ihr Gerät aufstellen. Bewahren Sie dieses Handbuch für einen späteren Gebrauch an einer zugänglichen Stelle auf.



Vorsicht ! Das Gerät **accureg® 7000** darf nur für Batterien auf Blei-Säure Basis mit einer Nennspannung von 12 V verwendet werden! Bei Anklemmen von Batterien mit von 12V abweichender Nennspannung (insbesondere mit höherer Nennspannung) und / oder anderen Spannungsquellen (elektrische Netzteile, Ladegeräte, etc.) besteht die Gefahr der Zerstörung des Gerätes. Nicht wieder aufladbare Batterien dürfen nicht an das **accureg® 7000** angeschlossen werden !



Vorsicht ! **accureg® 7000** ist grundsätzlich zur Verwendung in Räumen bestimmt. Das Gerät darf nicht dem Regen oder Spritzwasser ausgesetzt werden !



Achtung ! Zur Inbetriebnahme des Gerätes darf nur die mitgelieferte Netzzuleitung verwendet werden. Stecken Sie den Netzstecker immer vollständig in die Netzsteckdose ein.



Achtung ! Bei der Aufstellung ist darauf zu achten, dass das Gerät für Kinder unerreichbar aufgestellt wird.



Vorsicht ! Durch Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten in das Gerät besteht Zerstörungsgefahr.



Achtung ! Bitte beachten Sie das gelbe Hinweisschild am Gerät !



Gefahr ! Bei Verwendung des **accureg® 7000** können in den Batterien Minder Mengen an explosiven Gasen entstehen. Vermeiden Sie daher die Bildung von Flammen und Funken in unmittelbarer Nähe der Batterie und sorgen Sie für eine ausreichende Raumbelüftung.

1.3 Wichtige Sicherheitsanweisungen

Das Gerät ist grundsätzlich ohne zusätzliche elektrische Netzwerke (z.B. Bordnetz) zu verwenden (+ und – Pole abklemmen). Wenn die Voraussetzung dazu nicht gegeben ist (die Batterie kann nur unter sehr schwierigen Bedingungen aus dem Fahrzeug ausgebaut werden oder unter der Verwendung fahrzeugspezifischer Anschlusspole), dann wird zur Sicherstellung einer einwandfreien Ausführung des Regenerationsvorganges durch das **accureg® 7000** Gerät empfohlen, als Mindestanforderung den positiven „+“ Pol der Batterie abzuklemmen !



Vorsicht ! Vor jedem Abklemmen der Batterie, gestartete oder ausgeführte (abgeschlossene) Operationen (Regeneration, Kurztest, Volltest und Erhaltungsladung) des **accureg® 7000** durch Drücken der Taste **Esc./Stopp** beenden.

KAPITEL 2: KURZBESCHREIBUNG FÜR EILIGE

accureg® 7000

2.1 Kurzbeschreibung des Gerätes¹

- ✓ **accureg® 7000** ist ein vollautomatisches Gerät zur Prüfung und Zustandsverbesserung von 12V - Blei-Säure Starterbatterien.
- ✓ **accureg® 7000** verbessert den Zustand der Batterie durch optimierte Regenerationsverfahren bis zur maximalen Obergrenze der Leistungsfähigkeit.
- ✓ **accureg® 7000** ist zudem ein vollwertiges Belastungstestgerät für Starterbatterien.
- ✓ Bei Auswahl der Funktion << **Erhaltungsladung** >> arbeitet **accureg® 7000** als Erhaltungsladungsgerät, geeignet für einen Betrieb im Dauereinsatz.
- ✓ Halten Sie sich bitte unbedingt an die Betriebsanleitung des Gerätes bzw. orientieren Sie sich an der am Display angezeigten Menüführung.
- ✓ Ein Abklemmen der Batterie während sich das Gerät in Arbeit befindet hat zur Folge, dass das ausgewählte Verfahren unterbrochen wird und das Gerät in den Eingabemodus zurückgesetzt wird bzw. neu gestartet werden muss.

2.2 Maßnahmen vor Inbetriebnahme des Gerätes:

1. Kontrolle des Elektrolytstandes der Batterie
2. Ggf. Auffüllen des Elektrolytstandes mit destilliertem Wasser
3. Sichtprüfung der Batterie auf mechanische Beschädigungen (Risse im Batteriekasten, o.ä.)
4. Anklemmen der Batterie, dabei auf richtige Polung achten !

 Bei Verpolung der Batterie (Vertauschen des „+“ und „-“ Pols) erscheint eine Fehlermeldung in der Anzeige: << **Anschluss/Polung an Batt. pruefen** >>.



Achtung ! Lesen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise und wichtige Sicherheitsanweisungen bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen!

2.3 Leitfaden zur Bedienung des Gerätes **accureg® 7000** :

1. Gerät einschalten
2. Batterie anklemmen, auf richtige Polung achten!

 Bei Verpolung der Batterie (Vertauschen des „+“ und „-“ Pols) erscheint eine Fehlermeldung in der Anzeige:

**A n s c h l u s s / P o l u n g
a n B a t t . p r u e f e n**

3. Funktion auswählen (Regeneration, Kurztest, Volltest, Erhaltungsladung, Drucken)
4. Nenndaten eingeben (Kapazität, Kaltstartstrom)
5. Eingabedaten bestätigen oder Eingabe editieren
6. Vorgang starten
7. Status der gewählten Funktion anhand der Kontroll Led´s (grüne und rote LED) bzw. anhand der Anzeige am Display überwachen !
8. Nach Ende der gewählten Funktion Batterie abklemmen und Gerät abschalten.
9. !! Achtung wenn Ausdruck erfolgen soll, erst nach dem Druckvorgang abschalten da sonst alle Angaben gelöscht sind !!

Status LEDs / Übersicht:

- Bei Einschalten des Gerätes leuchten beide LEDs kurz auf.
- Bei Verpolung blinkt die rote LED.
- Während Systemtest (nach Einschalten) blinkt die grüne LED.
- Im Eingabemodus (Auswahlmodus Funktion, Abruf Dienste und Drucken) sind beide LEDs auf „Aus“.
- Während aktivem Vorgang („Regeneration“, „Kurztest“, „Volltest“) blinkt die grüne LED.
- Bei Beendigung der Prozesse „Kurztest“ oder „Volltest“ mit einer Regenerationsempfehlung bleiben beide LEDs auf „Aus“.
- Bei Ausfall der Batterie während der Durchführung eines Regenerationsprozesses leuchtet die rote LED.
- Während aktivem Vorgang „Erhaltungsladung“ leuchtet die grüne LED (auch nach automatischem Übergang am Ende eines erfolgreich abgeschlossenen Prozesses, d.s. „Regeneration“, „Kurztest“ oder „Volltest“).

ANHANG A : KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



TÜV Österreich
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle
TÜV Austria
testing, inspection and certification body

TÜV
ÖSTERREICH

Bestätigung – Confirmation

Nr.: becw0131-LI / 2003-ET/PZW-EX-1093

Produkt: Akkuregeneriergerät
Product:

Haupttype: accureg 7000
Maintype:

Antragsteller: BECOM - Burgenländische Elektronik- und Kommunikations Gesellschaft m.b.H.
Applicant: A-7442 Lockenhaus, Hochstraß, Technikerstraße 1

Hersteller: BECOM
Manufacturer:

Technische Kenndaten: 230V/50Hz/700mA
Rating and characteristics: Ausgangswerte:12VDC/5A

Prüfstandard: EN 60335-1:94 + A11:95 + A1:96 + A12:96 + A13:98 + A14:98 + A15:00 + A2:00 +
Test standard: A16:01 + EN 60335-2-29:96 + A1:97
EN 55014-1:00 + A1:01 + A2:02 + EN 55014-2:97 + A1:01 + EN 61000-3-2:00 +
EN 61000-3-3:95 + A1:01

Prüfbericht(e): Reference No.: 2003-ET/PZW-EX-1093 aus 01/2004 und
Test report(s): TÜV Nr.: M/EMV-04/114 aus 02/2004

Hiermit bestätigt der TÜV Österreich, dass das/die oben angeführte/n Produkt/e den Anforderungen der zutreffenden Prüfpunkte des oben angeführten Prüfstandards entspricht/entsprechen. Der Antragsteller darf das nachstehend abgebildete Zeichen in Zusammenhang mit dem/den oben angeführte/n Produkt/en entsprechend dem dafür gültigen Regulator QVB-P-001/99 verwenden. Die Konformität wurde anhand des/der getesteten Muster/s festgestellt.

Hereby the TÜV Austria confirms the conformity of the product(s) with all applicable test points of the test standard mentioned above. The applicant is allowed to use the following label according to the adjustment factor QVB-P-001/99. The conformity was asserted by the tested sample(s).



08.03.2004
Datum der Ausstellung
Date of issue

08.03.2007
Ende der Gültigkeit
End of validity


Dipl. Ing. K. Mayerhofer
der stv. Leiter
Assistant head of division

„Auszugsweise Vervielfältigung nur mit Genehmigung des TÜV Österreich gestattet“
„The duplication of this document in parts is subject to the approval by TÜV Austria.“

TÜV Österreich
Technischer Überwachungs-Verein Österreich
Elektrotechnik
A-1230 Wien, Deutschstraße 10

becw0131-LI.doc
QFM-ET-04-020/04
Rev.00

Seite 1/1
page 1/1

Tel.: +43 / 1 / 610 91-6401
Fax: +43 / 1 / 610 91-6505
e-mail: et@tuev.or.at
http://www.tuev.or.at

TEIL B: BEDIENUNGSANLEITUNG

INHALTSVERZEICHNIS

KAPITEL 1: HINWEISE	10
1.1 GERÄTEMERKMALE	10
1.2 Die accureg® 7000 Dokumentationen:.....	10
KAPITEL 2: INSTALLATION DES GERÄTES	11
2.1 Lieferumfang	11
2.2 Wahl des Aufstellungsortes.....	11
2.3 Inbetriebnahme des Gerätes.....	12
KAPITEL 3: ARBEITEN MIT DEM ACCUREG® 7000	14
3.1 Ablaufdiagramme der Gerätefunktionen	14
3.2 Beschreibung der Menüpunkte:	16
3.2.1 Menü Navigation für Hauptmenü und Untermenü	16
3.2.2 Hauptmenü - Übersicht (Navigation mit ▲ ▼).....	16
3.2.3 Hauptmenü – Auflistung der Untermenüpunkte.....	17
3.3 Beschreibung der Eingabe der Nenndaten der Batterie	19
3.4 Dienste	22
3.4.1 Betriebsstundenzähler	22
3.4.2 Zähler, Anzahl der Vorgänge.....	22
3.4.3 Einstellung der Uhr	24
3.4.4 Freischalten der Druckerfunktion, optional	25
KAPITEL 4: BESCHREIBUNG DER FUNKTIONEN DES ACCUREG® 7000	26
4.1 Funktion << Regenerieren >>.....	26
4.2 Funktion << Kurztest >>.....	28
4.3 Funktion << Volltest >>.....	29
4.4 Funktion << Erhaltungsladung >>.....	30
4.5 Funktion << Drucken >>.....	30
KAPITEL 5: PFLEGE UND WARTUNG DES ACCUREG® 7000	31
5.1 Service	31
5.2 Reinigung.....	31
KAPITEL 6: PROBLEMHILFEN	31
6.1 Was ist wenn ?.....	31
ANHANG A: TECHNISCHE DATEN	32
A1) Angaben über das Gerät	32
A2) Angaben über die Batterien.....	32
A3) Angaben Verwendungszweck der Batterien:.....	33
A4) Vergleichstabelle Kaltstartleistungen.....	33
ANHANG B: ENTSORGUNG DES ACCUREG® 7000	34
ANHANG C: ONLINE-HILFESYSTEM	35
ANHANG D: ÜBERSICHT BATTERIEFEHLER	36
ANHANG E: ÜBERSICHT DIV. AUFTRETENDE LED – LEUCHTZUSTÄNDE	37

KAPITEL 1: HINWEISE

1.1 Gerätemerkmale

Das Gerät **accureg® 7000** verfügt über einige Merkmale und Features, die insgesamt ein komplexes System zum Prüfen und zur Verbesserung des Ist-Zustandes von Starterbatterien bilden.

1.2 Die **accureg® 7000** Dokumentationen:

Bei der Verwendung Ihres Gerät steht Ihnen eine Kurzanleitung für Eilige, das Benutzerhandbuch und ein Online-Hilfesystem zur Verfügung.

- Kurzanleitung für Eilige.....Teil A (Seite 6-7)

Bietet Ihnen eine Kurzbeschreibung zur Installation und Verwendung des Gerätes.

- Benutzerhandbuch

Beschreibt alle Merkmale des Gerätes und erläutert die Benutzung des Gerätes an Starterbatterien.

- Beschreibung der Verwendung des Online-HilfesystemsAnhang C (Seite 35)

KAPITEL 2: INSTALLATION DES GERÄTES

2.1 Lieferumfang

	1 Stk. Batterieprüf- und Regeneriergerät zur Verbesserung der Startleistung und Kapazität von 12 V Starterbatterien
	1 Stk. Netzkabel
	1 Stk. Benutzerhandbuch

2.2 Wahl des Aufstellungsortes

Vor der Aufstellung des Gerätes **accureg® 7000** wählen Sie einen geeigneten Aufstellungsort. Dazu beachten Sie bitte folgende Punkte:

- Wählen Sie zur Aufstellung des Gerätes eine stabile, kippsichere Grundfläche.
- Positionieren Sie das Gerät außerhalb des Einflusses von Gerätschaften, die entweder Vibrationen verursachen (z.B. Kompressoren o.ä.), oder Hitze ausstrahlen (Heizungen, Kühlkörper, etc.), oder in verstärktem Ausmaß elektromagnetische Strahlung emittieren (Mikrowellenherd, etc).
- Vermeiden Sie auf jeden Fall Aufstellungsorte, an denen das **accureg® 7000** Gerät Regen oder Spritzwasser ausgesetzt werden könnte.
- Die Lüftungsschlitze des Gerätes sind zur Vermeidung von Übertemperaturen im Geräteinneren immer freizuhalten!
- Achten Sie darauf, dass das **accureg® 7000** Gerät nicht einer direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt oder in besonders warmen Räumen aufgestellt wird.
- Das Gerät darf keinen chemischen Substanzen (Korrosionsgefahr!) oder Dämpfen ausgesetzt werden.
- Die Gerätefüße zur besseren Abfuhr der Abwärme des Gerätes (Konvektion, Zwangsbelüftung durch Ventilatoren) sowie zur besseren Ablesbarkeit des Displays aufklappen und das Gerät in Schrägposition verwenden.
- Stellen Sie sicher, dass die zur Spannungsversorgung des **accureg® 7000** verwendete Steckdose fachgemäß installiert ist und ggf. über einen entsprechenden Erdungsanschluß verfügt.

2.3 Inbetriebnahme des Gerätes

2.3.1 Anschließen des Netzkabels



Vorsicht ! Das Gerät darf nur in eine Steckdose mit 230 V und 50 Hz angesteckt werden !



Anstecken des mitgelieferten Netzkabels an der Rückseite des Gerätes.

Das mitgelieferte Netzkabel ist an der Rückseite des Gerätes **accureg® 7000** - wie oben abgebildet - anzustecken.

Der Netzstecker wird zur Stromversorgung in die Netzsteckdose gesteckt.

2.3.2 Einschalten des Gerätes



Gerät mit dem Netzschalter einschalten.

Das Einschalten des Gerätes erfolgt mit dem Schalter auf der Rückseite des Gerätes, wie oben abgebildet. Dieser Schritt wird vom Gerät mit einem Piepton quittiert, danach führt das Gerät einen internen Selbsttest durch.

Status LEDs: Beide LEDs (rot und grün) leuchten beim Einschalten kurz auf. Während der Durchführung des internen Selbsttests blinkt die grüne LED.

Die aktuelle Softwareversion und die eingestellte Uhrzeit werden für ca. 3 Sekunden angezeigt. (ggf. Uhrzeit einstellen, siehe Kapitel 3.4.3 - Dienste, Einstellen der Uhrzeit)

Status LEDs: Während der Anzeige der Softwareversion und der eingestellten Uhrzeit am Display blinkt die grüne LED.

 Vor dem Anklemmen der Batterie folgendes prüfen:

- Kontrolle des Elektrolytstandes der Batterie.
- Ggf. Auffüllen des Elektrolytstandes mit destilliertem Wasser
- Sichtprüfung der Batterie auf mechanische Beschädigungen (Risse im Batteriekasten, o.ä.)
- Reinigen Sie die Pole der Batterie. Verwenden Sie dazu eine Drahtbürste oder Stahlwolle. Von der Verwendung handelsüblicher Polreiniger, die auf dem Prinzip des Abschabens der obersten Schicht der Pole basieren, wird wegen zu starkem Verschleiß der Pole im Zuge der Reinigung abgeraten.
- Sind die Kontaktflächen der Klemmen des **accureg® 7000** durch Korrosion oder durch übermäßige Fett- und Schmutzablagerungen verunreinigt, so reinigen Sie diese ebenfalls mit einer Drahtbürste oder unter Verwendung von Stahlwolle.

Sie können nun die Batterie / den Prüfling anklemmen.

Die Displayanzeige:

A u s w a h l F u n k t i o n
O K o d e r E S C .

Diese bietet Ihnen die Möglichkeit die gewünschte Funktion auszuwählen, siehe Kapitel 4.

Status LEDs: Im Eingabemodus sind beide LEDs im Zustand „Aus“.

 Bei Verpolung der Batterie (Vertauschen des „+“ und „-“ Pols) erscheint eine Fehlermeldung in der Anzeige:

Status LEDs: Bei Verpolung blinkt die rote LED.

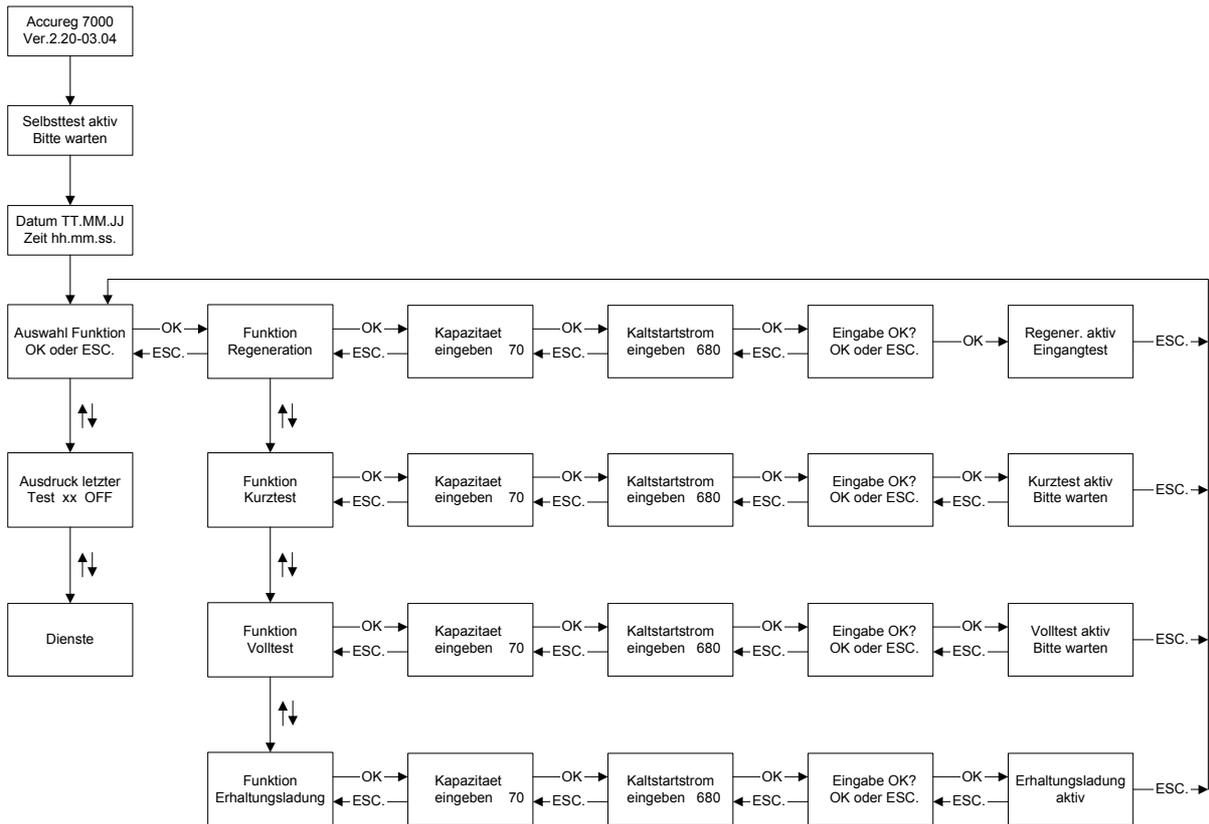
A n s c h l u s s / P o l u n g
a n B a t t . p r u e e f e n

Bei dieser Fehlermeldung Kabel umklemmen und Anschlüsse überprüfen! Die Blinkfunktion der roten LED wird beendet und das Gerät kehrt in den Eingabemodus zurück.

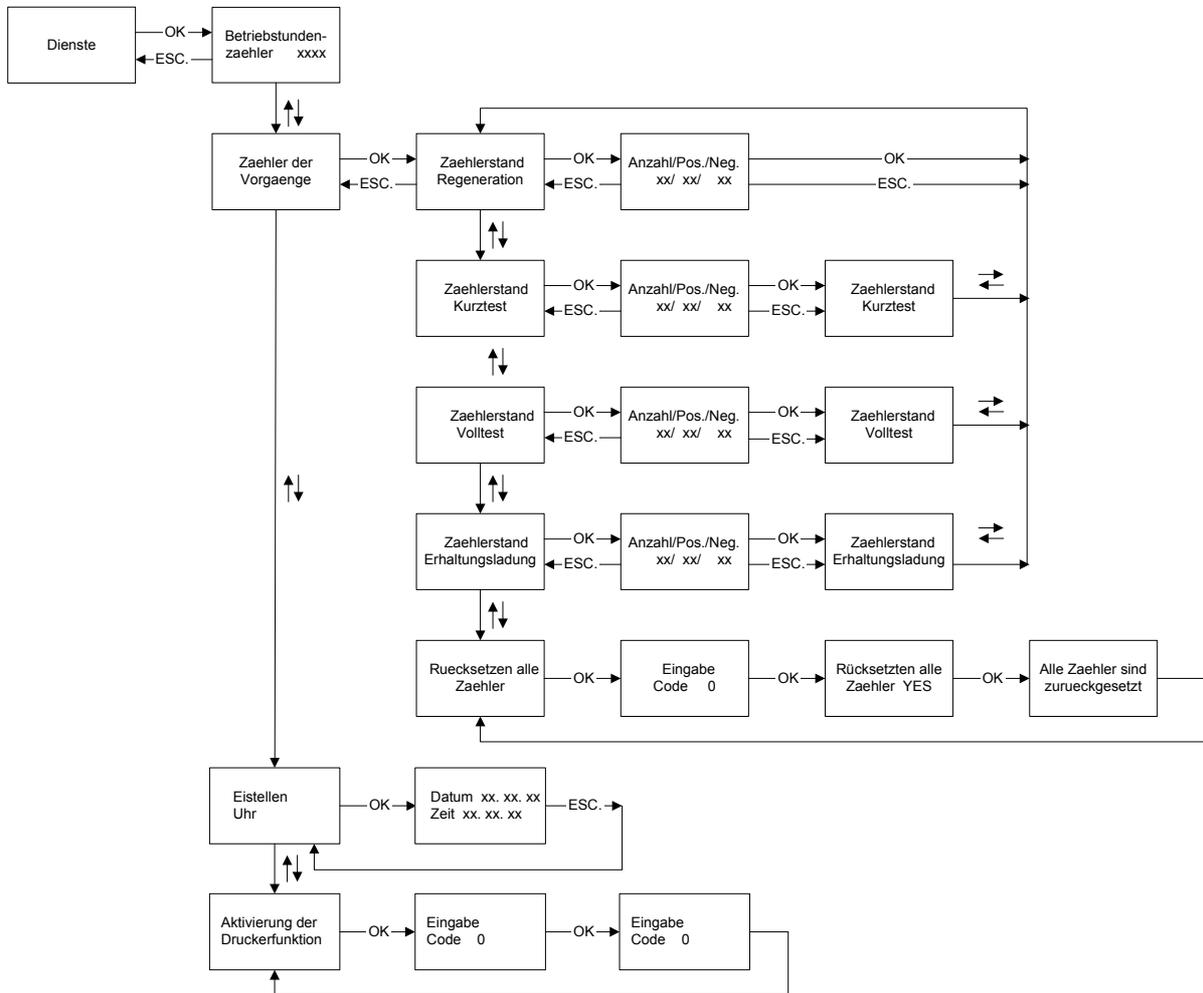
KAPITEL 3: ARBEITEN MIT DEM ACCUREG® 7000

3.1 Ablaufdiagramme der Gerätefunktionen

a) Überblick



b) Dienste



3.2 Beschreibung der Menüpunkte:

3.2.1 Menü Navigation für Hauptmenü und Untermenü

▲ Navigation auf jeweiliger Menüebene nach oben (Rücksprung in das übergeordnete Menü ist nur im ersten Untermenüpunkt möglich)

▼ Navigation auf jeweiliger Menüebene nach unten

OK/Start Verzweigung in das nächste Untermenü / Quittierung des eingegebenen Befehls (Speichern)

Esc./Stopp Rücksprung in das übergeordnete Menü / Abbruch

Navigation auf der Ebene der Werteingabe (Nennkapazität, Nennkaltstartstrom) erfolgt mit OK/Start

Editieren erfolgt mit Edit/Menu

3.2.2 Hauptmenü - Übersicht (Navigation mit ▲ ▼)

Hauptmenü 1:

```
A u s w a h l   F u n k t i o n
O K   o d e r   E S C .
```

Beschreibung: Auswahl der zur Verfügung stehenden Prüf- und Regenerationsfunktionen.

Hauptmenü 2:

```
A u s d r u c k   l e t z t e r
T e s t   0                               O F F
```

Beschreibung: Auswahl Druckfunktion (Anzeige des Status, hier OFF).

Hauptmenü 3:

```
D i e n s t e
```

Beschreibung: Auswahl der zur Verfügung stehenden Dienste wie Betriebsstundenzähler, Zähler der Vorgänge (Regeneration, Kurztest, Volltest, Erhaltungsladung).

3.2.3 Hauptmenü – Auflistung der Untermenüpunkte

Hauptmenü 1:

A u s w a h l F u n k t i o n
O K o d e r E S C .

Wenn Sie **OK/Start** drücken, kommen Sie auf die nächste Untermenüebene, mit folgenden Untermenüpunkten (Navigation mit ▲ ▼):

a)

F u n k t i o n
R e g e n e r a t i o n

siehe Kapitel 4.1 (Seite 26) Beschreibung der Funktion Regeneration



Vorsicht ! Bei Ausführung der Funktion << **Regeneration** >> während aktivem Vorgang niemals die Batterieklemmen umpolen ! Durch ein Umpolen besteht Zerstörungsgefahr in Folge Überlastung des Gerätes.

b)

F u n k t i o n
K u r z t e s t

siehe Kapitel 4.2 (Seite 28) Beschreibung der Funktion Kurztest

c)

F u n k t i o n
V o l l t e s t

siehe Kapitel 4.3 (Seite 29) Beschreibung der Funktion Volltest

d)

F u n k t i o n
E r h a l t u n g s l a d u n g

siehe Kapitel 4.4 (Seite 30) Beschreibung der Funktion Erhaltungsladung

 In die Hauptmenüebene gelangen Sie mit der Taste **Esc./Stopp** zurück. Der Rücksprung in das Hauptmenü ist bei allen Verzweigungen grundsätzlich nur vom ersten (obersten) Untermenüpunkt aus möglich.

3.3 Beschreibung der Eingabe der Nenndaten der Batterie

Die Eingabe der Nenndaten der Batterie ist bei allen 4 implementierten Gerätefunktionen (Regeneration, Kurzttest, Volltest, und Erhaltungsladung) vorzunehmen.

Status LEDs: Im Eingabemodus sind beide LEDs im Zustand „Aus“.

In Folge wird die Eingabe der Nenndaten anhand des Beispiels der Aktivierung der Funktion „Regeneration“ dargestellt:

F	u	n	k	t	i	o	n				
R	e	g	e	n	e	r	a	t	i	o	n

Auswahl durch Drücken der Taste **OK/Start**

K	a	p	a	z	i	t	a	e	t		
e	i	n	g	e	b	e	n			7	0

Es ist der auf der Batterie angegebene Nennwert der Batteriekapazität einzugeben. Das Gerät schlägt standardmäßig den Wert „70“ (Ah) vor.

Die Änderung des standardmäßig eingestellten Wertes auf den aufgedruckten Nennwert Ihrer Batterie beginnen Sie, indem Sie die Taste **Edit/Menu** drücken.

Die erste Ziffer (Hunderterstelle) beginnt in Folge zu blinken und Sie können mit den Tasten **▲ ▼** die Kapazität auf den Nennwert Ihrer Batterie einstellen.

Nach richtiger Einstellung der Hunderterziffer drücken Sie nochmals **Edit/Menu**. Die Zehnerstelle beginnt zu blinken. Stellen Sie die Zehnerstelle auf den korrekten Wert und drücken Sie anschließend nochmals **Edit/Menu**. Nun blinkt die Einerstelle und Sie können hier den entsprechenden Zahlenwert einstellen.

Überprüfen Sie, ob der eingestellte Zahlenwert mit der Nennkapazität Ihrer Batterie übereinstimmt und bestätigen Sie Ihre Eingabe durch Drücken der Taste **OK/Start**.

Das Gerät springt nun in den Eingabemodus für den Kaltstartstrom, wo Sie in analoger Weise wie zuvor für die Eingabe der Nennkapazität den auf Ihrer Batterie angegebenen Nenn-Kaltstartwert (**in A lt. EN**) eingeben.

K	a	l	t	s	t	a	r	t	s	t	r	o	m		
e	i	n	g	e	b	e	n			x	x	x			

 Sind die Nennwerte auf Ihrer Batterie nicht ersichtlich, so müssen Sie diese anhand der Größe und Bauform der Batterie bzw. anhand der Kenntnis über den Einsatzzweck der Batterie abschätzen. Des Weiteren finden Sie in Anhang A eine Umrechnungstabelle für Kaltstartstromwerte, die in A laut DIN angegeben sind, in die erforderlichen A Werte laut EN.

Nach der Bestätigung des eingegebenen Kaltstartstromwertes erhalten Sie folgende Meldung auf dem Display:

A rectangular display with a black border and a light green background. The text is arranged in two lines: the first line reads "E i n g a b e O K ?" and the second line reads "O K o d e r E S C".

Durch Drücken der Taste **Esc./Stopp** bietet Ihnen das Gerät nochmals die Möglichkeit, die von Ihnen eingestellten Werte zu überprüfen bzw. abzuändern. Bei einmaligem Drücken erscheint der eingestellte Kaltstartstromwert, bei nochmaligem Drücken erscheint der eingestellte Kapazitätswert. Sind die Werte korrekt, sind die Eingabewerte mit **OK/Start** zu bestätigen.

Wollen Sie den angewählten Vorgang starten, so drücken Sie im Eingabemenü die Taste **OK/Start**.

Der gewählte Vorgang wird automatisch gestartet und am Display erscheint – je nach ausgewähltem Vorgang der Text:

- a) ... bei Funktionsauswahl Regeneration:

A rectangular display with a black border and a light green background. The text is arranged in two lines: the first line reads "R e g e n e r . a k t i v" and the second line reads "E i n g a n g s t e s t".

Für weitere Abläufe und Auswahlmöglichkeiten siehe Ablaufdiagramm Seite 14 oder Fortsetzung Seite 26-29.

- b) ... bei Funktionsauswahl Kurztest:

A rectangular display with a black border and a light green background. The text is arranged in two lines: the first line reads "K u r z t e s t a k t i v" and the second line reads "- - B i t t e w a r t e n - -".

Für weitere Abläufe und Auswahlmöglichkeiten siehe Ablaufdiagramm Seite 14 oder Fortsetzung Seite 26-29.

- c) ... bei Funktionsauswahl Volltest:

A rectangular display with a black border and a light green background. The text is arranged in two lines: the first line reads "V o l l t e s t a k t i v" and the second line reads "- - B i t t e w a r t e n - -".

Für weitere Abläufe und Auswahlmöglichkeiten siehe Ablaufdiagramm Seite 14 oder Fortsetzung Seite 26-29.

Status LEDs: In den Betriebsmodi „Regeneration“, „Kurztest“ und „Volltest“ blinkt die grüne LED.

d) ... bei Funktionsauswahl Erhaltungsladung:

E r h a l t u n g s l a d u n g
a k t i v

Für weitere Abläufe und Auswahlmöglichkeiten siehe Ablaufdiagramm Seite 14
oder Fortsetzung Seite 26-29.

Status LEDs: Im Betriebsmodus „Erhaltungsladung“ leuchtet die grüne LED durchgehend.

e) Rücksetzen aller Zähler:

R u e c k s e t z e n a l l e
Z a e h l e r

Das Rücksetzen einzelner Zähler / aller Zähler kann nur durch Eingabe des Servicecodes durch autorisiertes Personal erfolgen.

Wenn Sie im Untermenü:

Z a e h l e r s t a n d
R e g e n e r a t i o n

z. B., die Taste **OK/Start** drücken erscheint die Anzeige der Vorgänge, die sich wie folgt darstellt:

A n z a h l / P o s . / N e g .
x x x x / x x x x / x x x x

Die Zahlen unter den Texten „Anzahl“, „Pos.“ sowie „Neg.“ haben folgende Bedeutung:

- „Anzahl“ die Anzahl der Aufrufe der jeweilige Funktion (Start des Vorgangs),
- „Pos.“ die Anzahl der erfolgreichen (ohne Batteriedefekt) Vorgänge und
- „Neg.“ die Anzahl der negativ abgeschlossenen (Ausfall der Batterie mit Defekt) Vorgänge

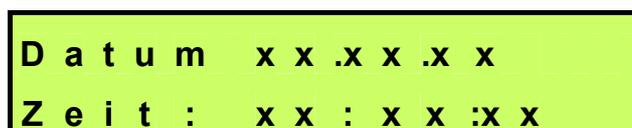
3.4.3 Einstellung der Uhr

Liste der Untermenüpunkte (Navigation mit ▲ ▼):



Beschreibung: Dieser Dienst bietet Ihnen die Möglichkeit zur Einstellung oder Änderung der Systemzeit (Datum und Uhrzeit).

Durch Drücken der Taste **OK/Start** gelangen Sie in das Einstellungs-menue:



Drücken Sie die Taste **Edit/Menu**. Die Zehnerstelle der Anzeige „Tag“ beginnt zu blinken. Unter Verwendung der Tasten ▲ ▼ wählen Sie die richtige Ziffer aus. Nach der richtigen Einstellung der Zehnerziffer drücken Sie nochmals **Edit/Menu**. Die Einerstelle der Anzeige des Datums beginnt zu blinken und Sie können hier den richtigen Zahlenwert eingeben. Anschließend drücken Sie die Taste **OK/Start** um die Einstellung des richtigen Tages zu bestätigen.

Wenn Sie wieder **Edit/Menu** drücken, beginnt die Zehnerstelle des Monats zu blinken.

Gehen Sie unter Verwendung der Tasten **Edit/Menu** und ▲ ▼ in gleicher Weise wie oben beschrieben vor, um die richtigen Werte für den Monat, das Jahr und die Uhrzeit einzustellen.

3.4.4 Freischalten der Druckerfunktion, optional

Diese Funktion ist ab Werk bereits initialisiert. Sie benötigen einen Drucker mit einer parallelen Schnittstelle welcher ASCII verarbeiten kann.
Empfohlen und getestet ist folgender Drucker: EPSON TM-U220

Liste der Untermenüpunkte (Navigation mit ▲ ▼):

A	k	t	i	v	i	e	r	u	n	g		d	e	r
D	r	u	c	k	e	r	f	u	n	k	t	i	o	n

Beschreibung: Ermöglicht die Freischaltung der Druckerfunktion mittels Code.

Wenn Sie im Untermenü << **Aktivierung der Druckerfunktion** >> die Taste **OK/Start** drücken, erscheint in der Anzeige:

E	i	n	g	a	b	e								
C	o	d	e				5	8	1	1	0	0		

Um die Eingabe des Aktivierungscode vorzunehmen, drücken Sie die Taste **Edit/Menu** Die erste Ziffer einer 6-stellige Zahl beginnt zu blinken.

Mit den Tasten ▲ ▼ können Sie den korrekten Zahlenwert des Aktivierungscode auswählen, anschließend nochmals die Taste **Edit/Menu** drücken. Nun beginnt die zweite Ziffer des Codes zu blinken, die Sie wieder mit den Tasten ▲ ▼ einstellen können, usw bis Sie alle 6 Ziffern Ihren Code eingegeben haben.

Die Bestätigung des Codes erfolgt mit der Taste **OK/Start**. Sie erhalten nun am Display die Anzeige:

D	r	u	c	k	e	r								
a	k	t	i	v										

Die Eingabe des Aktivierungscode für den Drucker ist nun erfolgreich abgeschlossen.

 Wird im Hauptmenü <<**Auswahl Funktion OK oder ESC.** >> die Taste **Esc./Stopp** gedrückt, so erscheint im Display die Statusinformation:

G	e	r	a	e	t		a	k	t	i	v			
			S	t	a	t	u	s	:		O	K		

Durch Drücken der Tasten **OK/Start** oder **Esc./Stopp** gelangen Sie wieder in das Hauptmenü.

Status LEDs: Bei Aufruf der Dienst- oder Druckfunktionen sowie in den entsprechenden Eingabemodi sind beide LEDs ausgeschaltet.

KAPITEL 4: BESCHREIBUNG DER FUNKTIONEN DES ACCUREG® 7000

4.1 Funktion << Regenerieren >>

Wurde die Funktion << **Regenerieren** >> gewählt, so führt das Gerät vollautomatisch nachfolgende Operationen an der angeklemmten Batterie aus:

- ✓ Prüfung des Ladeverhaltens
- ✓ Durchführung eine Zellkurzschluss-tests; Fehlermeldung bei Zellkurzschluss der Batterie
- ✓ Überwachungsfunktion für tiefentladene Batterien; Aktivierung tiefentladener Batterien; Fehlermeldung für Batterien, die nach einer Tiefentladung nicht mehr aktivierbar sind
- ✓ Ladezustandserkennung; Beendigung des Vorganges bei vollgeladener Batterie; automatischer Übergang in Erhaltungsladungsmodus
- ✓ Vorladephase
- ✓ Regenerationsphase; gestuftes Regenerationsladen nach patentiertem Verfahren
- ✓ Prüfphase für Batterien nach Abschluss der Regeneration; Filter für Batterien mit zu geringer Kapazität (Länderspezifisch); Filter für Batterien mit zu geringer Startspannung
- ✓ Automatischer Übergang zu Erhaltungsladung

Status LEDs: Während der Durchführung des Regenerationsvorganges blinkt die grüne LED.



Vorsicht ! Bei Ausführung der Funktion << **Regeneration** >> während aktivem Vorgang niemals die Batterieklemmen umpolen. Durch ein Umpolen besteht Zerstörungsgefahr in Folge Überlastung des Gerätes.

Fortsetzung von Seite 20 a)

Nach dem Eingangstest wie auf Seite 20 a) beschrieben erhalten Sie automatisch folgende variable Meldung angezeigt.

R e g e n e r . a k t i v
S t e p = x x

Wird während der Regeneration ein Fehler der Batterie festgestellt, so wird dies mit folgender variabler Fehlermeldung angezeigt.



B a t t e r i e f e h l e r
F e h l e r c o d e = x x

Die Bedeutung des Fehler_Code entnehmen Sie dem Anhang D Seite 36.

Status LEDs: Wird ein Batteriefehler erkannt leuchtet die rote LED durchgehend.

 Erscheint am Display der Text:



R e g e n e r . a k t i v
N a c h l a d e p h a s e

so kann die Batterie bereits bei dringender Erfordernis vom Gerät abgeklemmt und ihrem Anwendungszweck zugeführt werden. Bei Beginn der Nachladephase ist die Batterie bereits vollständig entsulfatiert und hat die erforderlichen Leistungstests bereits erfüllt. Es wird dennoch empfohlen, die Batterie bis zum letztendlichen Abschluss des Prozesses am Gerät zu belassen, am Display erscheint im Wechsel:



R e g e n e r a t i o n
e r f o l g r . a b g e s c h l



E r h a l t u n g s l a d u n g
a k t i v

Status LEDs: In der Nachladephase und nach erfolgreich abgeschlossener Regeneration leuchtet die grüne LED durchgehend.

4.2 Funktion << Kurzttest >>

Wird die Funktion << **Kurzttest** >> gewählt, so führt das Gerät einen Kurzttest zur Ermittlung der Starteigenschaften der Batterie durch.

Auf der Grundlage des Kurzttests kann kein Prüfprotokoll gedruckt werden.

- ✓ Durchführung eine Zellkurzschluss-tests; Regenerationsempfehlung bei Batterien mit Verdacht auf Zellkurzschluss
- ✓ Durchführung eines Startspannungstests; Regenerationsempfehlung bei Batterien mit reduzierter Startspannung
- ✓ Automatischer Übergang zu Erhaltungsladung, wenn durch den Test ein optimaler Zustand der Batterie festgestellt wurde.

Fortsetzung von Seite 20 b)

Nach der Durchführung des Kurzttests können, je nach Zustand der Batterie, folgende Meldungen angezeigt werden.

1)

K	u	r	z	t	e	s	t	 	f	e	r	t	i	g
B	a	t	t	.	r	e	g	e	n	e	r	.		

Status LEDs: Am Ende des Kurzttests sind die LEDs ausgeschaltet.

Nun können Sie mit Taste **Esc./Stopp** zurück zum Hauptmenü und mit weiteren Funktionen (z.B. „Regeneration“) fortfahren. Siehe Ablaufdiagramm Seite 14-15.

2)

E	r	h	a	l	t	u	n	g	s	l	a	d	u	g
					a	k	t	i	v					

Status LEDs: Die grüne LED leuchtet durchgehend.

Die Batterie wurde für betriebsbereit erklärt und befindet sich im Modus der Erhaltungsladung (Seite 30).

4.3 Funktion << Volltest >>

Bei Auswahl der Funktion << **Volltest** >> wird die angeklebte Batterie einem umfangreichen belastenden Batterietest unterzogen.

Auf der Grundlage des Volltests kann ein detailliertes Prüfprotokoll gedruckt werden.

- ✓ Prüfung des Ladeverhaltens; Fehlermeldung für Batterien mit unzureichendem Ladeverhalten
- ✓ Überwachungsfunktion für tiefentladene Batterien, Aktivierung tiefentladener Batterien; Fehlermeldung für Batterien, die nach einer Tiefentladung nicht mehr aktivierbar sind
- ✓ Durchführung eines Zellkurzschluss-tests, Regenerationsempfehlung bei Batterien mit Verdacht auf Zellkurzschluss
- ✓ Durchführung eines Startspannungstests; Regenerationsempfehlung bei Batterien mit reduzierter Startspannung
- ✓ Automatischer Übergang zu Erhaltungsladung, wenn keine maßgebliche Beeinträchtigung der Batterie festgestellt wurde

Fortsetzung von Seite 20 c)

Nach der positiven Durchführung des Volltests wird folgende Meldung angezeigt.

V o l l t e s t f e r t i g
B a t t . r e g e n e r .

Status LEDs: Am Ende des Volltests sind die LEDs ausgeschalten.

Sollte Ihre getestete Batterie den Volltest nicht bestehen wird folgende im Error_Code variable Meldung angezeigt.

B a t t . d e f e k t
E r r o r _ C o d e x x

Status LEDs: Die rote LED leuchtet durchgehend.

Die Bedeutung des Error_Code entnehmen Sie dem Anhang D Seite 36.

4.4 Funktion << Erhaltungsladung >>

Im Modus << **Erhaltungsladung** >> wird ein sehr schonender, ebenfalls patentierter Modus mit Ladepausen zur Durchführung einer Erhaltungsladung aktiviert. Dieser Modus eignet sich zur Erhaltungsladung von Batterien und kann aufgrund des implementierten Verfahrens unter Berücksichtigung der Batterienenddaten auch optimal zur Dauererhaltungsladung eingesetzt werden. Er basiert auf der Lade- Grenzwertunterschreitungsmethode.

Durch Drücken der Taste ▼ erhalten Sie eine Statusinformation über den aktuellen Spannungs- und Stromwert am Prüfling.

```
E r h a l t . l a d . a k t i v
U = x x . x x V   I = x . x x A
```

Status LEDs: Im Betriebsmodus „Erhaltungsladung“ leuchtet die grüne LED durchgehend.

Nach Drücken der Taste ▼ erscheint wieder das ursprüngliche Anzeigebild.

4.5 Funktion << Drucken >> (Ausdruck muss nach dem Test erfolgen, Gerät speichert keine Daten.)

(Sie benötigen einen Drucker mit einer parallelen Schnittstelle welcher ASCII verarbeiten kann. Empfohlen und getestet ist folgender Drucker: EPSON TM-U220)

Um das letzte Ergebnis des Volltests oder einer Regeneration über Ihren Drucker ausdrucken zu können. Folgen Sie bitte dieser Anweisung.

Begeben Sie sich in das Hauptmenü 1:

```
A u s w a h l   F u n k t i o n
O K   o d e r   E S C .
```

Nach Drücken der Taste ▼ erscheint folgendes Feld auf dem Display.

```
A u s d r u c k   l e t z t e r
T e s t   x x x           O F F
```

Nach Drücken der Taste **Edit/Menu** blinkt „OFF“ aus oben gezeigtem Display.

Drücken Sie die Taste ▲ dadurch wird „OFF“ durch „ON“ ersetzt.

Drücken Sie die Taste **OK/Start** .

```
E s   w i r d   g e d r u c k T
S t a t u s :           x x x %
```

Das Prüfprotokoll wird gedruckt.

KAPITEL 5: PFLEGE UND WARTUNG DES ACCUREG® 7000

5.1 Service

Ein regelmäßiges Service des **accureg® 7000** ist nicht notwendig.

Serviceleistungen und Reparaturen dürfen nur vom Erzeuger oder autorisierten Fachbetrieben vorgenommen werden. Bei Nichteinhaltung entfällt der Garantieanspruch !

5.2 Reinigung

Das Gerät mit einem trockenem Tuch, bei stärkerer Verschmutzung mit einem leicht angefeuchtetem Tuch reinigen.



Gefahr ! Vor dem Reinigen immer Netzstecker ziehen !

KAPITEL 6: PROBLEMHILFEN

6.1 Was ist wenn ?

Folgende Fehler können wie folgt behoben werden:

Fehlerbild	mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Funktion	Keine Versorgungsspannung	Prüfen Sie, ob der Gerätestecker des Netzkabels fest in der Gerätesteckdose sitzt. Sicherung im Netzschalter prüfen !
Anschluss/Polung an Batterie prüfen	Batterie verpolt angeschlossen, Batterieklemmen - Kontaktfehler	Batterie richtig polen, Batterieanschlussklemmen auf Kontaktierung prüfen !
Lüfter läuft ständig	Geräteinnentemperatur zu hoch	Prüfen Sie, ob die Gerätefüße aufgeklappt und Lüftungsschlitze abgedeckt sind – Lüftungsschlitze müssen unbedingt frei sein !

ANHANG A: TECHNISCHE DATEN

A1) Angaben über das Gerät

Nennspannung:	~230V
Nennfrequenz:	50 Hz
Gerätenennstrom (Standby, Erh.lad. / Max.):	0,25 A / 0,6 A
Leistungsaufnahme (Standby, Erh.lad. / Max.):	30 W / 150 W
Netzsicherung im Gerätestecker eingebaut:	1 x T 1,6 A (250V)
Bemessungsausgangsspannung:	12 V (DC)
Max. Bemessungsausgangsstrom:	4,5 A (DC)
Max. Laststrom (Prüfstrom):	77 A
Max. Leistungsaufnahme aus Batterie:	924 W (bei 12 V)
Umgebungsbedingungen für den Betrieb:	-20°C bis +30°C
Umgebungsbedingungen für die Lagerung:	-20°C bis +50°C, 10% bis 80% r.F.

A2) Angaben über die Batterien

Die Geräte **accureg® 7000** sind zur Prüfung, Beurteilung und Verbesserung (durch Beseitigung reversibler Batteriedefekte) von nachfolgend aufgelisteten Akkumulatoren geeignet:

Allgemeine Angaben:

Batterietypen:	Blei-Säure-Batterien mit flüssigem oder gebundenem (in Gel oder Vlies) Elektrolyten
Gittertechnologie:	keine Einschränkungen (Antimon, Hybrid, Calcium)#
Zellaufbau:	keine Einschränkungen
Herstellverfahren:	keine Einschränkungen (Gussverfahren, Streckmetallverfahren)
Bauformen:	beliebig
Separatorausführung:	beliebig (getascht, nicht getascht)
Nennspannung der Batterie:	12 V
Anzahl der Zellen:	6 Zellen

A3) Angaben Verwendungszweck der Batterien:

Anwendungsbereiche der Batterien: Starterbatterien, Traktionsbatterien, Batterien für ortsfeste Anlage

Angaben Prüflinge (Batterien):

Kapazitätsbereich: 10 – 160 Ah

Bereich Kaltstartstrom: 70 – 770 A (EN) / 50 – 450 A (DIN)

Innenwiderstand: je nach Type, > 1 mOhm



Achtung ! Bei Verwendung des Gerätes **accureg® 7000** zur Prüfung oder Verbesserung von Batterien, deren Nenndaten von den angegebenen Werten abweichen, können Fehler in der Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Batterien auftreten. In einzelnen Fällen kann dies zu einer negativen Bewertung der Batterie (Ausfall mit Batteriefehler) durch das Gerät führen.

A4) Vergleichstabelle Kaltstartleistungen

EN	Europa Norm EN 60095 – 1
DIN	Deutsche Industrie Norm 43539T 2
SAE	Amerikanische Norm
IEC	International Electrotechnical Commission 95 - 1

EN [A]	DIN [A]	SAE [A]	IEC [A]
280	170	300	195
330	200	350	225
360	225	400	260
420	255	450	290
480	280	500	325
510	310	550	355
540	335	600	390
600	365	650	420
640	395	700	450
680	420	750	485
760	450	800	515

ANHANG B: ENTSORGUNG DES ACCUREG® 7000

Batterien und Akkumulatoren gehören nicht in den Hausmüll! Im Interesse des Umweltschutzes sind Sie als Endverbraucher gesetzlich verpflichtet (Verordnungen über Batterien und Akkumulatoren), alte und gebrauchte Batterien und Akkumulatoren zurückzugeben. Sie können die gebrauchten Batterien an den Sammelstellen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in Ihrer Gemeinde oder überall dort abgeben, wo Batterien der betreffenden Art verkauft werden. Die Batterien werden unentgeltlich für den Verbraucher zurückgenommen.



Achtung ! Wird das Regeneriergerät **accureg® 7000** verschrottet, muss die Knopfzelle, welche im Gerät vorhanden ist, ausgebaut werden. Diese ist dann fachgerecht zu entsorgen !

ANHANG C: ONLINE-HILFESYSTEM

Bietet Hilfe für die Verwendung des Gerätes und beschreibt das **accureg® 7000** und seine grundlegende Bedienung, genau so wie FAQ's.. Unter der unten angeführten Internetadresse finden Sie auch den aktuellen Stand der Software des Gerätes. Die Internet-Hilfe finden Sie unter:

www.system-elektrotechnik.de/accureg.htm

ANHANG D: ÜBERSICHT BATTERIEFEHLER

Batteriefehler werden vom **accureg® 7000** vollautomatisch erkannt und in codierter Form am Display des Gerätes ausgewiesen.

Folgende Batteriefehler können auftreten:

Batteriefehlercode 1 (Aktivierungsladen): Aktivierungsladen nicht erfolgreich (unzureichendes Energieaufnahmevermögen der Batterie).

Batteriefehlercode 2 (Zellaktivierung): Zellaktivierung nicht erfolgreich (Batterie hochomig)

Batteriefehlercode 3 (Aktivierungsladen): Aktivierungsladen nicht erfolgreich (unzureichendes Energieaufnahmevermögen der Batterie)

Batteriefehlercode 4 (Zellaktivierung): Zellaktivierung nicht erfolgreich (Batterie hochohmig)

Batteriefehlercode 5: Spannungsabfall bei Warmstarttests während der Regeneration zu hoch

Batteriefehlercode 3 (Aktivierungsladen): Aktivierungsladen nicht erfolgreich (unzureichendes Energieaufnahmevermögen der Batterie)

Batteriefehlercode 6: Fehlerzählerkriterium ausgelöst, während Regeneration

Batteriefehlercode 8: Kapazität kleiner 30% von Cn

Batteriefehlercode 11: Spannungslage der Batterie bei Warmstarttest während der Regeneration zu gering (< 8.0V)

Batteriefehlercode 12: Spannungslage der Batterie bei Warmstarttest nach Kapazitätstest zu gering

Batteriefehlercode 51: Spannungsabfall bei Warmstarttest trotz vorheriger Überladung (durch Kunden) der Batterie zu hoch

Batteriefehlercode 52: Spannungsabfall bei Warmstarttest nach Kapazitätstest zu gering (Zellkurzschluss bei Kapazitätstest aufgetreten)

Batteriefehlercode 53: Fehlerzählerkriterium, ausgelöst nach Ende des Kapazitätstests

Batteriefehlercode 81: Kapazität zwischen 30 und 50% von Cn, Startspannung bei letzter Messung vor Kapazitätstest zu gering

ANHANG E: ÜBERSICHT DIV. AUFTRETENDE LED – LEUCHTZUSTÄNDE

Status LEDs:

- Beide LEDs (rot und grün) leuchten beim Einschalten kurz auf. Während der Durchführung des internen Selbsttests blinkt die grüne LED (rote LED aus).
- Während der Anzeige der Softwareversion und der eingestellten Uhrzeit am Display blinkt die grüne LED (rote LED aus).
- Bei Verpolung blinkt die rote LED.
- Im Eingabemodus (Auswahlmodus Funktion, Abruf Dienste und Drucken) sind beide LEDs auf „Aus“.
- In den Betriebsmodi „Regeneration“, „Kurztest“ und „Volltest“ blinkt die grüne LED (rote LED aus).
- Bei Beendigung der Prozesse „Kurztest“ oder „Volltest“ mit einer Regenerationsempfehlung bleiben beide LEDs auf „Aus“.
- Nach erfolgreichem Regenerationsprozess leuchtet die grüne LED konstant.
- Bei Ausfall der Batterie während der Durchführung eines Regenerationsprozesses leuchtet die rote LED.
- Im Betriebsmodus „Erhaltungsladung“ leuchtet die grüne LED durchgehend.
- Während aktivem Vorgang „Erhaltungsladung“ leuchtet die grüne LED (auch nach automatischem Übergang am Ende eines erfolgreich abgeschlossenen Prozesses, d.s. „Regeneration“, „Kurztest“ oder „Volltest“).
- Bei Aufrufen der Dienst- oder Druckfunktionen sind beide LEDs auf „Aus“ geschaltet.

TEIL C: ERWEITERTE INFORMATIONEN

Dieser **Teil C** des Benutzerhandbuchs enthält insbesondere Informationen über

- Starterbatterien,
- Wartungs- und Pflegemaßnahmen,
- Auftreten und Behebung verschiedener Batteriestörungen,
- Verfahrensgrundlagen **accureg® 7000** , sowie
- Messprotokolle und statistische Auswertungen von Prozessen zur Batterieverbesserung, durchgeführt mit **accureg® 7000** Geräten.

INHALTSVERZEICHNIS, Teil C (erweiterte Informationen):

KAPITEL 1: INFORMATIONEN ÜBER STARTERBATTERIEN	39
1.1 Allgemeines	39
1.2 Funktionsprinzip und Kennwerte einer Starterbatterie	39
1.3 Decodierung der ETN	40
1.3.1 Aufbau der Gruppe A.....	40
1.3.2 Aufbau der Gruppe B.....	40
1.3.3 Aufbau der Gruppe C.....	40
1.4 Betrieb und Wartung einer Starterbatterie	40
1.5 Alterung einer Starterbatterie.....	41
1.6 Einflussparameter zur Veränderung der Alterung einer Batterie / Möglichkeiten zur Beseitigung reversibler Leistungsabfälle	42
1.6.1 Einflussparameter zur Veränderung des Fortschreitens der Alterung einer Starter-batterie.....	42
1.6.2. Möglichkeiten zur Beseitigung reversibler Leistungsabfälle.....	43
1.7 Möglichkeiten zur elektrischen Bestimmung des Zustandes einer Starterbatterie / Batterieprüfungen	43
1.8 Funktionsprinzip des accureg® 7000	44
1.8.1 Beschreibung der integrierten Abläufe.....	44
1.8.1.1 Testverfahren.....	44
1.8.1.2 Beschreibung des ablaufenden Prozesse des accureg® 7000 bei Auswahl der Funktion Regeneration.....	45
1.8.1.3 Erhaltungsladung.....	46

KAPITEL 1: INFORMATIONEN ÜBER STARTERBATTERIEN

1.1 Allgemeines

Das, einer Starterbatterie zugrunde liegende Funktionsprinzip, ist bereits mehr als hundert Jahre alt. Dennoch besitzt die „Blei-Säure-Batterie“ im Bereich der Verwendung als Starterbatterie für KFZ - Verbrennungsmotore („Starterbatterie“) einen fast 100%igen Marktanteil. Dieser Umstand ergibt sich vor allem aus der hohen Wirtschaftlichkeit des Produktes „Bleibatterie“ im Vergleich zu anderen, zur Verfügung stehenden technischen Lösungen.

1.2 Funktionsprinzip und Kennwerte einer Starterbatterie

Das Funktionsprinzip einer Starterbatterie beruht auf der Ladung und Entladung eines elektrochemischen Systems. Bei der Ladung wird Energie in das System eingebracht (z.B. durch die Lichtmaschine im Bordnetz eines KFZ, oder durch externe Ladegeräte), bei der Entladung wird Energie aus dem System entnommen (z.B. durch Starter oder durch das Bordnetz). Wird eine Batterie sich selbst überlassen (offene Klemmen), so fließt stets ein „innerer Entladestrom“ (Selbstentladung), welcher ebenfalls Energie aus dem System der Batterie verbraucht. Auf eine detaillierte Beschreibung der elektrischen und chemischen Prozesse, die während des Ladens und Entladens in einer Batterie stattfinden, sei hier bewusst verzichtet. Wir verweisen hier auf die zahllosen Informationsquellen aus dem Bereich der zur Verfügung stehenden technischen Fachliteratur.

Zu den Kennwerten einer Starterbatterie zählen vornehmlich:

- die Nennspannung in [V] (üblicherweise 12V),
- die Nennkapazität (Vermögen der Batterie, Strom über eine bestimmte Zeit abzugeben) in [Ah] und
- der Kaltstartstrom in [A] (derjenige Strom, der unter bestimmten Prüfbedingungen² [Temperatur, Zeit, Stromstärke] von der Batterie abgegeben werden kann).

Einen wesentlichen und bestimmenden Einfluss auf die Möglichkeiten zur Verwendung einer Starterbatterie (Dimensionierung) haben weiters die Bauform und die Ausführung der Pole. Alle relevanten Angaben sind aus der so genannten „ETN („Europäische Typ Nummer“) – Nummer“ zu entnehmen, die bereits bei sehr vielen Produkten am Batteriekasten ersichtlich ist. Neben ETN können auch noch z.B. die fünfstellige DIN-Typnummer angegeben sein.

² Bei der Angabe von Kaltstartstromwerten ist das zugrunde liegende Prüfverfahren mit zu bezeichnen. Z.B. 500 EN, 340A DIN, 440 A SAE, etc. Üblicherweise werden die Angaben in „EN“ (zweistufiges Testverfahren) getätigt. Es existieren Umrechnungstabellen für die Stromangaben der einzelnen Prüfverfahren. In der Anlage zu dieser Bedienungsanleitung ist eine Umrechnungstabelle EN – DIN abgebildet (Abbildung xx).

1.3 Decodierung der ETN

Die Struktur der ETN besteht aus 9 Ziffern von jeweils 3 Gruppen mit 3 Ziffern. Die erste 3er Gruppe (Gruppe A) codiert die Batteriespannung und die Nennkapazität, die zweite 3er Gruppe (Gruppe B) die Bauform und die dritte 3er Gruppe (Gruppe C) den Kaltstartstrom der Batterie.

1.3.1 Aufbau der Gruppe A

Die Gruppe A besteht aus 3 Ziffern, die Batteriespannung und die Nennkapazität angeben. Bei 6V Batterien wird der Wert der Nennkapazität direkt angegeben. Definitionsgemäß stehen Zahlen bis maximal 499 zur Verfügung, d.h. es können mittels ETN 6V Batterien mit Kapazitäten von 1 bis 499Ah codiert werden (z.B. Gruppe A: 036 => 6V, 36Ah). Batterien mit 12V Nennspannung werden mit Ziffern ab 500 codiert, d.h. der vom Hersteller angegebene Kapazitätswert ist aus der aufgedruckten Ziffer durch Abziehen der Zahl 500 zu berechnen (z.B. Gruppe A: 645 => 12V, 145Ah).

1.3.2 Aufbau der Gruppe B

Die Beschreibung des Aufbaues der Gruppe B beschränkt sich auf die Angabe der wichtigsten, darin codierten Batteriemerkmale. Diese sind: Abmessungen (Länge, Breite, Höhe), Zellenanordnung, Lage und Typ der Anschlusspole, Informationen über die Bauform (Bodenleiste, Griffe, etc.) Deckeltyp, Angaben über Wasserverbrauch, etc.

1.3.3 Aufbau der Gruppe C

Die 3 Ziffern der Gruppe C entsprechen einem Zehntel des, vom Hersteller spezifizierten Kaltstartstroms (z.B. 033 => 310 A EN)

1.4 Betrieb und Wartung einer Starterbatterie

Vor der Inbetriebnahme einer Starterbatterie (Einbau in ein KFZ) sollte der Energiespeicher einer vollständigen Aufladung bei Raumtemperatur unterzogen werden. Es können dazu handelsübliche Ladegeräte verwendet werden. Der maximale Ladestrom sollte $C_N/4$ (ein Viertel der angegebenen Nennkapazität) nicht überschreiten, die Spannung sollte dabei nicht über 16V steigen. Nach 24h kann die Ladung als beendet erachtet werden und der Akku ist betriebsfertig. Beachten Sie beim Kauf auch unbedingt die angegebene Größe und Type der Batterie. Unterdimensionierte Batterien haben einen höheren Verschleiß und fallen dementsprechend früher aus.

Bauen Sie die Starterbatterie entsprechend den Anforderungen des Fahrzeugherstellers ein. Vergewissern Sie sich über die einwandfreie Montage der Batterie (Befestigung über Bodenleiste bzw. Abspannung) und der Polklemmen.

Verwenden Sie - insbesondere bei Kurzstreckenfahrten während der kalten Jahreszeit – nur so viele elektrische Verbraucher im Bordnetz (Heckscheibenheizung, Sitzheizung, Gebläse), wie unbedingt erforderlich. Schalten Sie diese Verbraucher nach Ableistung der gewünschten Tätigkeit (Enteisen der Heckscheibe, etc.) ab.

Die Lebensdauer der Batterie wird signifikant erhöht, wenn Sie zumindest einmal jährlich (vor Beginn der kalten Jahreszeit) eine Erhaltungsladung vornehmen. Schließen Sie dazu ein Erhaltungsladungsgerät an oder laden Sie die Batterie über einen längeren Zeitraum (z.B. 48h) mit einem Strom in Höhe von $C_N/100$ (z.B. 60Ah, Ladestrom = 0,6A) und einer Spannungsobergrenze von 14,4V. Die angegebene Ladezeit kann auch gestaffelt werden.

Wurde über einen längeren Zeitraum ein elektrischer Verbraucher aus der Batterie gespeist (Kapazitätsentnahme z.B. durch Vergessen des Lichtes, der Stereoanlage, wiederholte Startversuche ohne Starten des Motors, etc.), so führen Sie nachfolgend ein Ausgleichsladung in oben beschriebener Form durch.

Verfügen Sie über elektrische Verbraucher im Bordnetz (ev. auch nachträglich eingebaut), die auch bei Stillstand des Motors nennenswerte Energie aus der Batterie entnehmen (z.B. Alarmanlage, Ladegeräte für Mobiltelefone, sonstige), so führen Sie ebenfalls – insbesondere während der kalten Jahreszeit – Ausgleichsladungen durch.

Haben Sie eine Batterie mit zugänglichen Öffnungen im Deckelbereich (Stopfen), so kontrollieren Sie am Beginn und am Ende der warmen Jahreszeit den Elektrolytstand. Das Flüssigkeitsniveau sollte deutlich (0,5 – 1 cm) über den Platten der Batterie liegen. Überfüllen Sie die Batterie nicht und halten Sie sich (bei Vorhandensein) an die Angaben des Herstellers (Maximum - Level).

1.5 Alterung einer Starterbatterie

Eine Batterie unterliegt ab dem Zeitpunkt ihrer Herstellung der natürlichen Alterung (Abfall der Leistungsdaten³).

Dieser Abfall der Leistungsdaten setzt sich aus 2 Komponenten zusammen:

- a) reversible (rückführbare) Leistungsabfälle
- b) irreversible (nicht rückführbare) Leistungsabfälle

Zu a), reversible Leistungsabfälle zählt hauptsächlich die Entladung (Entladung durch Verbraucher oder Selbstentladung). Auch die, als Konsequenz der Entladung auftretende „Sulfatierung“ (= Bildung grobkristalliner Bleisulfatkristalle, Zusammenschluss feinkristalliner Bleisulfatkristalle zu größeren Kristallverbänden), kann größtenteils rückgeführt werden („Entsulfatierung“).

Zu b), irreversible Leistungsabfälle zählen im wesentlichen die Abschlämmung (Ausfall der aktiven Masse aus den Platten) und die Korrosion der Gitter.

Reversible und irreversible Leistungsabfälle treten im Zuge der natürlichen Alterung einer Starterbatterie üblicherweise im Verbund auf, d.h. auch bei optimaler Wartung unterliegt die Batterie dennoch einer gewissen Mindestschädigung durch den Gebrauch im KFZ.

³ Unter bestimmten Umständen erreicht die Batterie erst nach einer gewissen Einsatzdauer im KFZ ihre maximalen Leistungsdaten.

Ein fort-geschrittenes Auftreten reversibler und irreversibler Leistungsabfälle führt letztendlich zum Ausfall des Energiespeichers.

Das äußerlich auftretenden Erscheinungsbild einer signifikanten Reduktion der Leistungsfähigkeit ist dann das Unvermögen des Akkus, das KFZ unter bestimmten Bedingungen sicher zu starten.

Die batterie-seitigen Ursachen, die letztendlich dazu führen, sind folgende:

- zu geringer Ladezustand (SOC, State of Charge),
- zu hoher Spannungsabfall beim Starten,
- Ausfall einer (oder mehrerer) Zelle durch Zellkurzschluss (Zellkurzschlüsse).

Der Wasserverbrauch selbst stellt als solches noch keinen Leistungsabfall der Batterie dar. Leistungsabfälle aus dem Bereich des Elektrolytverlustes treten erst auf, wenn die Teile der Platten nicht mehr ausreichend von Flüssigkeit umspült werden bzw. sind diese dann in die oben angeführte Liste einzuordnen.

1.6 Einflussparameter zur Veränderung der Alterung einer Batterie / Möglichkeiten zur Beseitigung reversibler Leistungsabfälle

Den Alterungsmechanismen einer Starterbatterie liegen komplexe und miteinander verknüpfte Prozesse zugrunde, deren Beschreibung den Rahmen dieses Handbuchs übersteigen.

1.6.1 Einflussparameter zur Veränderung des Fortschreitens der Alterung einer Starterbatterie

Ladezustand

- Zyklenbelastung (durch Entladungen)
- Mechanische Belastung durch Rüttelkräfte
- Thermische Bedingungen am Einbauort
- (Elektrolytstand)
- (Auslegung, Dimensionierung)

Ladezustand / Zyklenbelastung: ein guter Ladezustand ist von Vorteil. Lässt sich die Entnahme nennenswerter Kapazitätsmengen (über den Startvorgang des KFZ hinaus) nicht vermeiden (z.B. durch Zusatzverbraucher, Kurzstreckenfahrten - insbesondere während der kalten Jahreszeit -, etc.), so wirkt sich die Durchführung einer Ausgleichsladung positiv aus.

Mechanische Belastung / Thermische Bedingungen: geringe mechanische Belastungen und ein Betrieb im Bereich von 25°C (z.B. bei Einbauort im KFZ-Inneren, Kofferraum) wirken sich ebenfalls positiv aus.

Elektrolytstand, Batterieauslegung: Die regelmäßige Kontrolle des Elektrolytstandes (bei Batterien, wo dies noch möglich ist) sowie eine gute Grundauslegung der Batterie an die Erfordernisse des KFZ (elektrische Zusatzverbraucher, Fahrgewohnheiten) bei Nachrüstungen von Batterien sind gleichermaßen von Vorteil.

1.6.2. Möglichkeiten zur Beseitigung reversibler Leistungsabfälle

Als einziger nachhaltiger und reversibler Leistungsabfall ist die „Sulfatierung“ (auch „Sulfatation“) zu beschreiben. Wie unter Punkt 5.5.a. beschrieben, bildet sich als zeitliches Reaktionsprodukt aus dem feinkristallinem Bleisulfat durch Clustern grobkristallines Bleisulfat. Die Sulfatierung führt zu einer nennenswerten Reduktion der Startleistung einer Batterie. Sie kann durch ein handelsübliches Ladegerät nur in sehr geringem Ausmaß rückgeführt werden, wie auch die bordnetzeigene Lichtmaschine im allgemeinen nur geringe Beiträge zur Verhinderung der Sulfatierung leisten kann.

Es tritt eher der gegenteilige Effekt ein, nämlich dass stark sulfatierte Batterien bei Verwendung handelsüblicher Ladegeräte entweder als defekt ausgewiesen werden oder durch einen zu hohen Ladestrom „überlastet“ werden und dabei kaputt gehen.

Das in dem Gerät **accureg® 7000** enthaltene, patentierte Verfahren zur Entsulfatierung (Auflösung von grobkristallinem Bleisulfat und Rückwandlung in aktive Masse und Elektrolyt) beruht im wesentlichen auf der Durchführung gezielter Lade- und Entladezyklen. Die dabei auftretenden, ständig vom Gerät **accureg® 7000** gemessenen Parameter, werden zur Berechnung der IST - Stellgrößen (Spannung, Strom) verwendet. Auf diese Weise gibt quasi die Batterie „das Tempo“ für ihre „Regeneration“ vor und es wird eine Überlastung der Batterie vermieden.

1.7 Möglichkeiten zur elektrischen Bestimmung des Zustandes einer Starterbatterie / Batterieprüfungen

Schnelltest / Spannungsmessung

- a) Schnelltest unter Einbezug einer Rückrechnung auf innere Größen der Batterie (z.B. Innenwiderstand)
- b) Volltest (Bestimmung der IST - Kapazität, des IST - Kaltstartstromes)

Die Messung der Säuredichte des Elektrolyten (soweit dies die Deckelkonstruktion zulässt) ist eine chemische Bestimmung und kann als gesonderte Informationsquelle herangezogen werden (siehe unten).

a) Schnelltest / Spannungsmessung

Methoden zur Durchführung von Schnelltests beruhen lediglich auf der Messung der Spannung der Batterie und haben in der Praxis im Prinzip keine Aussagekraft über den tatsächlichen Zustand der Batterie.

b) Schnelltest unter Einbezug einer Rückrechnung auf innere Größen der Batterie

Sehr verbreitete Methode zur Bestimmung der Batterie. In den meisten Fällen wird die Batterie entweder mittels einer Dauerlast über den Zeitraum von einigen Sekunden bis Minuten belastet, oder mittels einer definierten Anzahl von Lastimpulsen mit einer bestimmten Frequenz beaufschlagt.

Eine andere gebräuchliche Messmethode in dieser Kategorie ist die Beaufschlagung des Prüflings mit Wechselsignalen mit unterschiedlichen Frequenzen. Die „Reaktion“ der Batterie auf diese Signale wird erfasst und ausgewertet.

In sämtlichen Fällen erfolgt anhand der, während der Belastung ermittelten Spannungs-, Strom- bzw. komplexen Widerstandswerte eine näherungsweise Berechnung der charakteristischen Größen einer Batterie (Kapazität, Kaltstartstrom), der Ladezustand (SOC), mitunter sogar des Gesundheitszustandes (SOH).

c) Volltest (Bestimmung der IST - Kapazität, des IST - Kaltstartstromes)

Die Durchführung eines Volltests bleibt im allgemeinen einem spezialisierten Prüflabor vorbehalten. Hier werden anhand der gültigen Vorschriften (Normen) Prüflinge auf ihre Vorgaben bezüglich der Kapazität und des Kaltstartstromes geprüft.

1.8 Funktionsprinzip des accureg® 7000

Das **accureg® 7000** ist das erste vollautomatische Prüf- und Zustandsverbesserungsgerät für Starterbatterien auf Basis der Blei-Säure-Technologie.

Folgende grundlegende Funktionsprinzipien sind im **accureg® 7000** implementiert:

- Leistungsbestimmende Messmethoden basierend auf dem Prinzip des Volltests der Kapazität und des Kaltstartstroms
- Optimiertes, maximal schonendes Entsulfatierungsverfahren für Blei-Säure-Batterien
- Zeitoptimierte Prüfverfahren zur Detektion irreversibler Schädigungen von Batterien zum frühesten möglichen Zeitpunkt
- Verwendung der Nenndaten der Starterbatterie zur Ermittlung einer Aussage über die Möglichkeit zur weiteren Verwendung einer Batterie am ursprünglichen Einsatzort

1.8.1 Beschreibung der integrierten Abläufe

Die detaillierte Beschreibung der Abläufe ist detailliert in Kapitel 4 (Beschreibung der Funktionen) und im Überblick in Anhang D (Kurzbeschreibung für Eilige) ausgeführt.

An dieser Stelle werden insbesondere die integrierten Funktionsprinzipien in Bezug auf den derzeitigen Stand der Technik bzw. die Innovation des Gerätes **accureg® 7000** in Textform beschrieben.

1.8.1.1 Testverfahren

Die Testmodi (Kurztest / Volltest) stellen auf eine rasche Ersterfassung der Funktionalität des Akkus ab. Im Vordergrund steht hier das Erzielen einer sofortigen Information darüber, ob der zu prüfende Akku in Ordnung ist, bzw. was mit dem Akku zu geschehen hat, falls der Zustand als – für einen Einsatz am ursprünglichen Einsatzort – als nicht ausreichend bestimmt wird (zu großer Spannungsabfall bei Belastung).

Der Kurztest liefert als Ergebnis dementsprechend entweder ein OK für den Einsatz am ursprünglichen Einsatzort (Akku in Ordnung) oder die Aufforderung zur Durchführung einer Regeneration (Akku regenerieren). Eine differenziertere Information über eine allfällige bestehende Schädigung des Akkus kann dabei nicht getroffen werden. Vor dem Start einer Regeneration kann an den Kurztest auch – zur Abkürzung des Verfahrens – ein Volltest angeschlossen werden.

Der Volltest beinhaltet – neben den Features des Kurztests - unter anderem auch ein Verfahren zur Durchführung einer Aktivierungsladung (Zellaktivierung bei tiefentladenen Batterien mit z.B. hochohmigem Verhalten) sowie die Prüfung der Fähigkeit der Batterie zur Aufnahme von Energie. Der Vorgang der Durchführung des Volltests kann bis zu 10 Stunden dauern. Die am Ende des Prozesses erzielten Aussagen sind aber bereits wesentlich spezifischer und ermöglichen dem Gerät bereits eine erste Aussonderung tatsächlich unbrauchbarer Batterien (Erkennung irreversibler Defekte).

1.8.1.2 Beschreibung des ablaufenden Prozesse des accureg® 7000 bei Auswahl der Funktion Regeneration:

Der implementierte Algorithmus prüft in einem ersten Schritt die grundlegende Funktionsfähigkeit des Akkus. Ist diese nicht gegeben (wobei am Beginn a priori sowohl reversible als auch irreversible Leistungsminderungen als Ursache für einen festgestellten Abfall verantwortlich sein können), so werden vom **accureg® 7000** in gleicher Weise wie im Abschnitt über den Volltest beschrieben – Aktivierungsprozesse an der Batterie vorgenommen. In dieser Phase können an Batterien bereits irreversible Defekte erkannt werden und die entsprechenden Prüflinge als Defekt ausgewiesen werden. Sind alle Bedingungen zu einer erfolgversprechenden Regeneration (Beseitigung der reversiblen Defekte eines Akkus) gegeben, so wird diese Phase vom Gerät automatisch begonnen. Die Phase der Regeneration durchläuft mehrere Stufen, wobei vom **accureg® 7000** ständig Tests zur Ermittlung von Informationen über den IST - Zustand der Batterie bzw. den Regenerationsverlauf durchgeführt werden. Dies erfolgt z.B. durch Belastungstests (Laststrom: 10% des eingestellten Kaltstartprüfstroms der Batterie), die anhand bestimmter Kriterien (Absolutlage des Entladungs - Spannungsniveau, Verlauf der Spannung während der Entladung) ausgewertet werden. Die Überwachung der Einhaltung von Zeitvorgaben für die Absolvierung der einzelnen Regenerationsstufen garantieren einerseits die Durchführung des Gesamtvorganges innerhalb der spezifizierten Zeit (max. 5 Tage). Andererseits werden daraus dem Algorithmus weitere Informationen über den Zustand des Akkus bzw. die Tendenz des Verlaufs der Regeneration zugeführt. Das zeitlich optimierte Verfahren zum Abbau der reversiblen Defekte (insbesondere der grobkristallinen Bleisulfatschichten) wird beendet, sobald der Anstieg der Leistungswerte der Batterie unter eine gewisse Grenze sinkt. Im Anschluss an die Phase des Abbaus der reversiblen Defekte geht das **accureg® 7000** automatisch in den Modus der Kapazitätsprüfung über. D.h. es wird eine Entladung nach K20 zur Bestimmung der IST - Kapazität durchgeführt. Anschließend erfolgt eine Wiederaufladung des Akkus mit einem nachfolgenden, nochmaligen Belastungstests zur Abprüfung, einer allfälligen, durch die Entladung beim Kapazitätstest aufgetretenen Schädigung des Prüflings. Tritt dabei ein Fehler auf, so wird dieser entsprechend angezeigt. Ist alles OK, so wird die Batterie einem nochmaligen Voll-Ladezyklus unterzogen. Nach der ersten Phase dieses Voll-Ladezyklus kann die Batterie bei Bedarf vom Anwender bereits vom Gerät **accureg® 7000** abgeklemmt werden. Es wird allerdings empfohlen, den Akku bis zum endgültigen Erreichen des Endes des Regenerationsprozesses am Gerät zu belassen, da Phase II des Voll-Ladezyklus noch zur weiteren Entsulfatierung beiträgt.

Nach Abschluss des Regenerationsvorganges schaltet das Gerät automatisch auf Erhaltungsladung um.

1.8.1.3 Erhaltungsladung

Der Modus Erhaltungsladung wird entweder durch Direktanwahl (Auswahl Funktion Erhaltungsladung) oder durch automatischem Übergang nach erfolgreicher Beendigung einer Regeneration erreicht.

Neben der üblichen Einspeisung eines reduzierten Erhaltungsladungsstromes unter Einhaltung einer Spannungsbegrenzung von 13,8V beinhaltet der Algorithmus ein neues, ebenfalls patentiertes Abschaltkriterium (Stromkriterium). Damit wird sichergestellt, dass die Batterie bei Durchführung einer Erhaltungs- oder Ausgleichsladung einerseits tatsächlich voll aufgeladen wird (Abschaltung erst, wenn der Ladestrom einen gewissen Wert unterschreitet) und andererseits eine Überladung vermieden wird (kapazitätsabhängige Vorgabe des Ladestroms, Spannungsbegrenzung).

NOTIZEN: