

MicroCharge



t.e.s.

Kapazitätsmesser 30V / max. 10A ,True-Blue`



Der MicroCharge-Kapazitätsmesser ermöglicht es, die **tatsächliche Kapazität** von Akkus zu ermitteln. Dazu wird der Akku zunächst randvoll aufgeladen und dann vollständig entladen. Die dabei entnommene Kapazität wird dann direkt in Amperestunden (Ah) angezeigt. Entladestrom und Entladeschluss-Spannung sind dabei frei wählbar. Die Kühlkörper/Lüfter-Kombination kann bis maximal 60W elektrischer Leistung abführen, der maximal zulässige Entladestrom hängt dabei von der anliegenden Spannung ab ($P = U \times I$) und wird vom Mikroprozessor automatisch so begrenzt, dass die maximal zulässigen 60W nicht überschritten werden können. Das bedeutet, dass bei niedriger Akku-Spannung hohe Ströme (max. 10A) einstellbar sind und umgekehrt bei hoher Spannung entsprechend niedrigere Ströme.

Akku-Kapazität

Die Kapazität eines Akkus ist ein Maß für den Energieinhalt, also z.B. wie lange ein Verbraucher mit einer bestimmten Stromaufnahme aus einem Akku betrieben werden kann. Zwar gibt es viele Messgeräte auf dem Markt, die irgendwelche Messungen an Akkus durchführen (meistens wird nur der Innenwiderstand oder die Spannung unter Last gemessen, woraus man auf den maximal möglichen Kaltstartstrom schließen kann), nur die **tatsächliche Kapazität** der Akkus kann in der kurzen Zeit eines Knopfdrucks naturgemäß nicht ermittelt werden. Dazu muss der Akku zunächst voll aufgeladen und dann vollständig entladen werden. Dabei muss die Zeit bis zum Erreichen der Entladeschluss-Spannung gemessen werden. Das dauert schon eine Weile.

Die einem Akku entnehmbare Kapazität nimmt bei langsamer Entladung zu und verringert sich bei schnellerer Entladung, was physikalische Gründe hat. Üblicherweise wird daher die Kapazität eines Akkus während einer zehnstündigen Entladung gemessen (C/10), um Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Einen vollgeladenen Akku mit 10Ah-Nennkapazität sollte man also 10 Stunden lang mit einem Entladestrom von 1A entladen können, bevor seine Klemmenspannung auf die Entladeschluss-Spannung abgesunken ist. Im Laufe des Gebrauchs verlieren Akkus durch normalen Verschleiß Kapazität, so dass man die tatsächliche Kapazität ohne eine Messung bestenfalls nur schätzen kann. Eine Messung bringt dagegen Klarheit, ob sich ein Akku noch für eine bestimmte Aufgabe eignet, oder ob die Kapazität schon so weit abgesunken ist, dass der Akku besser erneuert werden sollte. Auch nach einer Auffrischung z.B. durch eine ausgiebige Desulfatierung (nur bei Bleiakkus sinnvoll!) sollte ein Kapazitätstest durchgeführt werden, um festzustellen, ob die Auffrischung den gewünschten Erfolg gebracht hat.

Entladeschluss-Spannung:

Wichtig ist die korrekte Einstellung der Entladeschluss-Spannung, um einerseits die volle Kapazität entnehmen zu können, aber andererseits den Akku nicht durch eine zu niedrige Spannung zu überlasten. Man richte sich nach der untenstehenden Tabelle, bzw. den Hinweisen des Akku-Herstellers.

Bei Bleiakkus liegt die Entladeschluss-Spannung z.B. bei 1,75V pro Zelle. Eine 12V-Bleibatterie besitzt 6 Zellen, so dass man hier eine Entladeschluss-Spannung von $6 \times 1,75V = 10,5V$ einstellen wird.

Bei mehrzelligen Batterien (mehrere Akku-Einzelzellen zusammengeschlossen = eine Batterie) sei daran erinnert, dass die Einzelzellen fertigungs- bzw. alterungsbedingt immer etwas unterschiedliche Kapazitäten aufweisen und die schwächste Zelle bei einer Entladung zwangsläufig als erste leer sein wird. Soweit die Unterschiede der Einzelzellen einer Batterie nur gering sind, spielt das keine große Rolle. Wenn man mit der Entladeschluss-Spannung aber sehr nah an die untere zulässige Grenze geht, sollte man sich dieses Problems bei mehrzelligen Akku-Batterien bewusst sein. Ansonsten kann es passieren, dass mehrere Zellen eines Batterieverbundes noch gute Ladung und Zellenspannungen aufweisen, aber die schwächste Zelle schon sehr tief entladen ist und im Extremfall gar umpolt, was in der Folge zu ernststen Beschädigungen dieser Zelle führen kann. Insofern ist es kein Fehler, wenn man die Einzelspannungen der Zellen bei der Entladung einmal mit einem Messgerät nachmisst. Wo das aufgrund der Bauform nicht möglich ist, sollte man aufmerksam werden, wenn die Batteriespannung bei der Entladung erst sehr langsam absinkt, dann aber früher als erwartet sehr schnell. Das wäre jedenfalls ein Hinweis auf genau dieses Problem.

Entladeschluss-Spannungen der verschiedenen Akkusysteme:

Bleiakkumulator	1,75 V
Lithium-Eisenphosphat-Akkumulator	2 V
Lithium-Ionen-Akku	2,5 V
Lithium-Polymer-Akku	3,3 V
Nickel-Cadmium-Akku	1,0 V
Nickel-Metallhydrid-Akku	1,0 V
Nickel-Zink-Akkumulator	1,2 V
Wiederaufladbare Alkali-Mangan-Zellen (RAM-Zellen)	1 V bis 1,1 V



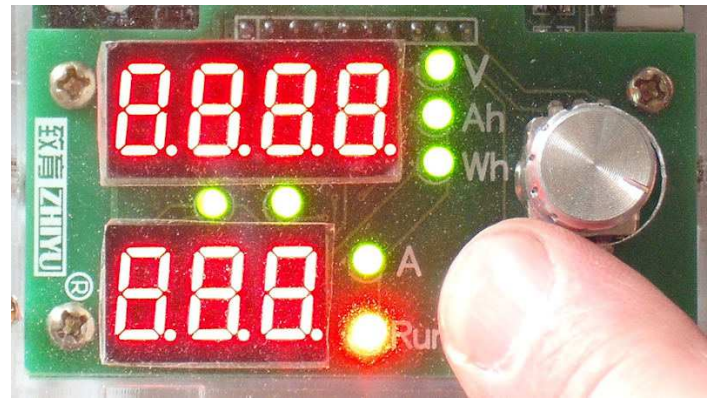
Eine zu niedrige Entladeschluss-Spannung kann den Akku beschädigen!
Schauen Sie im Zweifelsfall in das Datenblatt des Akkus, um die vom Hersteller empfohlene Entladeschluss-Spannung zu ermitteln.

Grundeinstellung:

Das Gerät beherrscht zwei Betriebsmodi:
Als Konstantstromsenke oder Kapazitätsmesser.
Als erstes wird der Modus Kapazitätsmesser
eingeschaltet:

Schwarzen Knopf drücken und gedrückt halten.
Nun einschalten (Netzteil einstecken).

Display zeigt kurz:

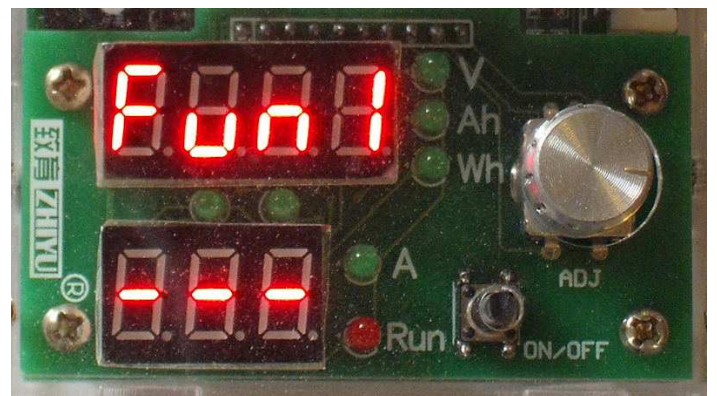


Nun kann zwischen

Funktion 1 (**Fun1 - Konstantstromsenke**)
und
Funktion 2 (**Fun2 - Kapazitätsmesser**)

durch drehen des Drehknopfes „ADJ“
umgeschaltet werden.

Zum Wählen des gewünschten Betriebsmodus
Knopf „ON/OFF“ drücken.

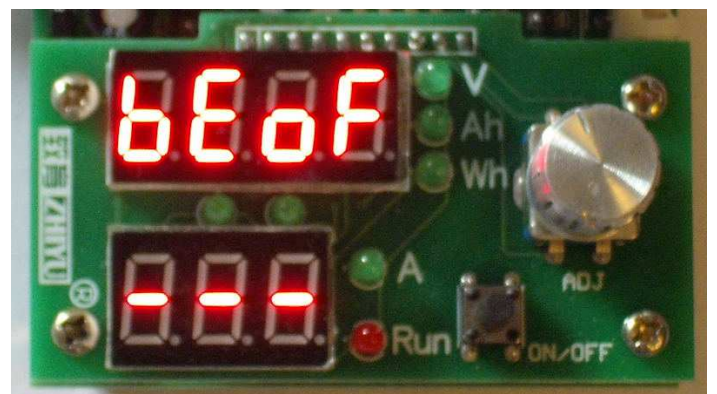


Damit kommt man zur Auswahl akustischer
Alarm ein oder aus:

bEoF = Akustischer Alarm aus
und

bEon = Akustischer Alarm ein

Wieder mit dem Drehknopf das gewünschte
auswählen und den ON/OFF-Knopf drücken.



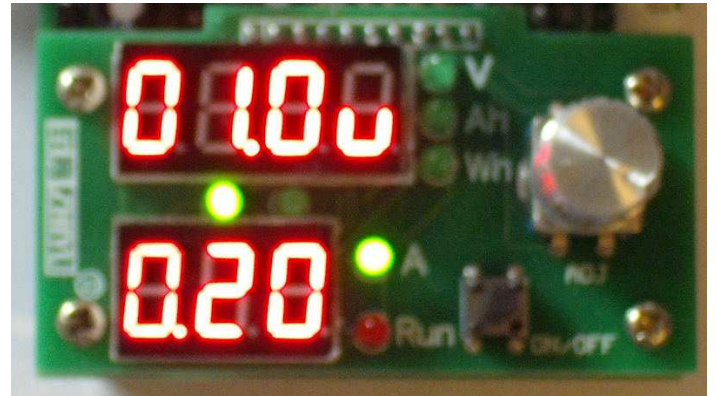
Damit ist die Grundeinstellung abgeschlossen
und man befindet sich im normalen Einstellmenü für Entlade-Strom und Entladeschluss-
Spannung.

Einstellmenü Kapazitätsmesser:

Grüne LED „A“ (Ampere) leuchtet.

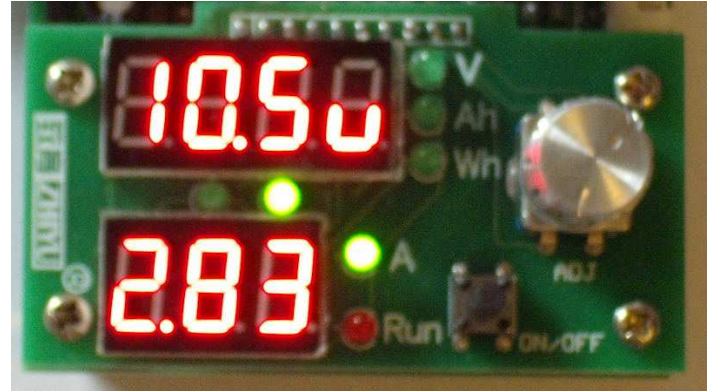
Die grüne LED über der „2“ in der Stromanzeige zeigt an, dass mit dem Drehknopf der Strom in **0,1A-Schritten** gewählt werden kann.

Drehknopf drehen, um den gewünschten Entladestrom in 0,1A-Schritten einzustellen.

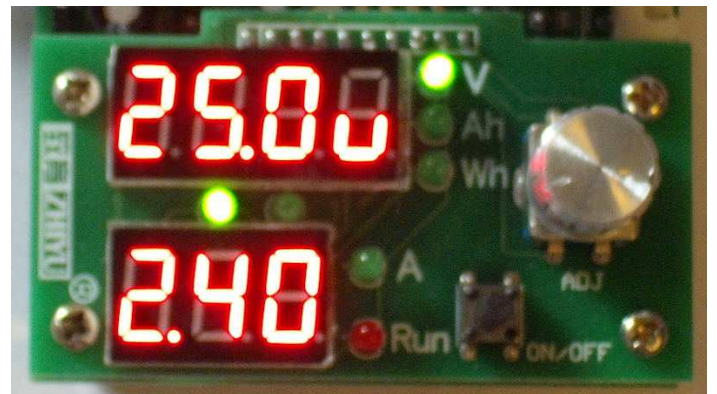


Durch Drücken des Drehknopfes erlischt die linke grüne LED und es leuchtet die rechte grüne LED über der „3“. Dies zeigt an, dass nun der Strom in **0,01A-Schritten** eingestellt werden kann. Soweit gewünscht, Einstellung vornehmen.

Dann Drehknopf drücken, um zur Einstellung der Entladeschluss-Spannung zu gelangen.



LED „A“ erlischt und wechselt auf LED „V“ oben. Die linke grüne LED unter der „5“ zeigt an, dass die Entladeschluss-Spannung nun in **Schritten von 1V** gewählt werden kann. Mit dem Drehknopf die gewünschte Entladeschluss-Spannung einstellen, dann Drehknopf drücken. Die grüne LED springt nach rechts. Nun kann die Entladeschluss-Spannung in **0,1V-Schritten** eingestellt werden. Danach Drehknopf drücken und das Einstellprogramm beginnt von vorn.



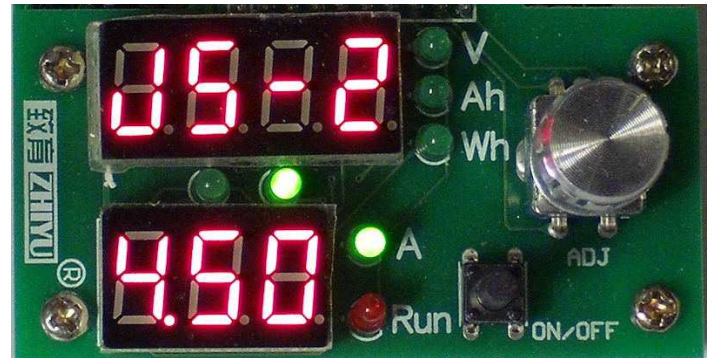
Damit sind die nötigen Voreinstellungen für die Entladung des Akkus erledigt und die Kapazitätsmessung kann beginnen. Hierzu den voll aufgeladenen(!) Akku polungsrichtig anschließen (rot ist Plus, schwarz ist Minus).

Zum Start des Entladeprogramms den kleinen „ON/OFF“-Knopf drücken.

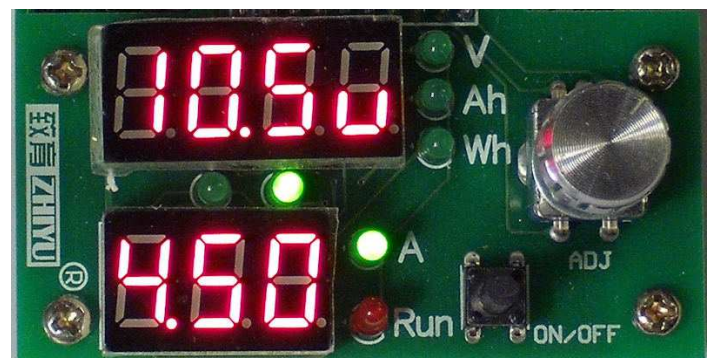
Ablauf des Entladeprogramms:

Nach dem Programmstart durch Drücken der ON/OFF-Taste zeigt das obere Display kurz: „JS-2“ (Zweidrahtmessung).

Hinweis: Mit einem passenden Zusatzkabel kann man die Akkuklemmen direkt mit der weißen JST-Buchse verbinden und so Messfehler durch Kabelwiderstände vermeiden. Dann würde die Anzeige stattdessen „JS-4“ lauten (Vierdrahtmessung).



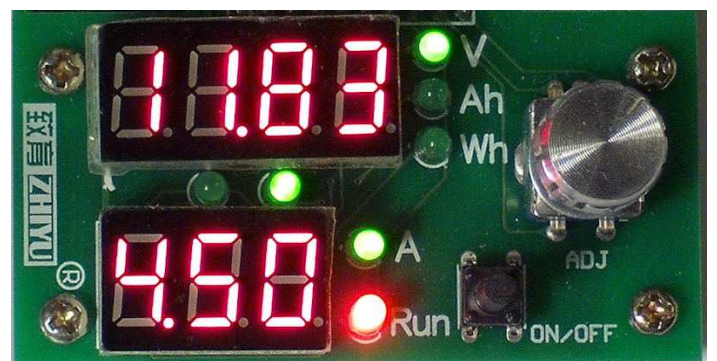
Nach dem Start des Entladeprogramms schaltet das Messgerät den unten angezeigten Entladestrom ein und beginnt mit der Messung, was durch die rote „Run“-LED signalisiert wird (nächstes Bild).



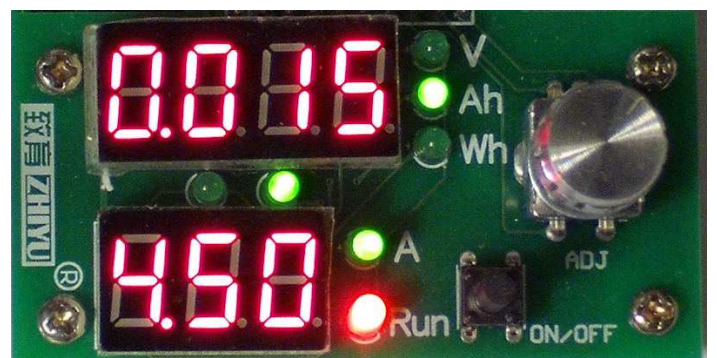
Alle drei Sekunden wird nun zwischen den angezeigten Messwerten umgeschaltet:

1. Aktuelle Akkuspannung (V)
2. Entnommene Amperestunden (Ah)
3. Entnommene Arbeit (Wh)

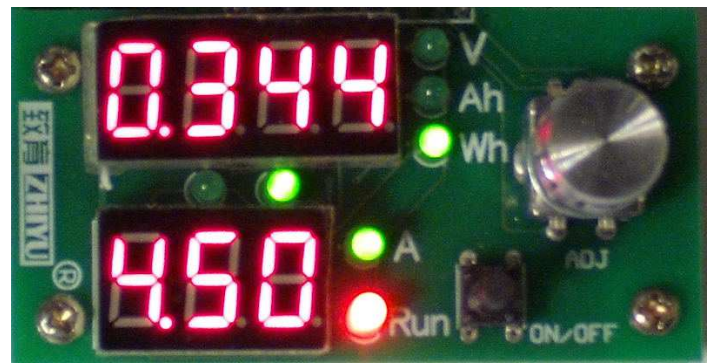
Die LEDs rechts neben dem oberen Display signalisieren, welcher Wert gerade angezeigt wird. Die momentane Akkuspannung beträgt 11,83V bei 4,5A Entladestrom...



...die bisher entnommene Kapazität 0,015Ah, also 15mAh.

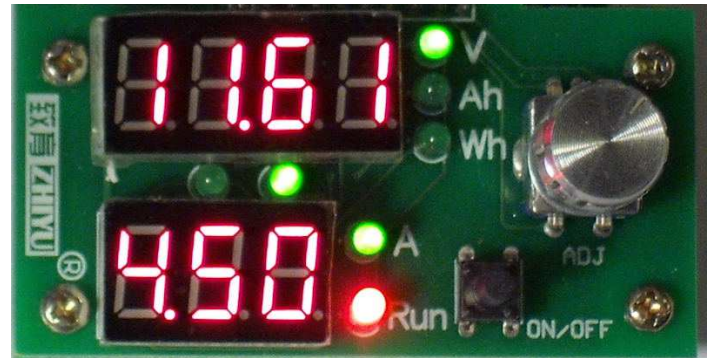


Zusätzlich wird die bisher dem Akku entnommene „Arbeitsmenge“ in Wh (Wattstunden) angezeigt. Arbeit ist das Produkt der Leistung (W) mit der Zeit (h) und entspricht der Energiemenge, die mit der Luftströmung vom Kühlkörper über die Dauer der Entladung an die Umgebung abgegeben wird. In der Praxis wird man mit diesem rein rechnerischen Wert nicht viel anfangen können. Ich erwähne es nur der Vollständigkeit halber.



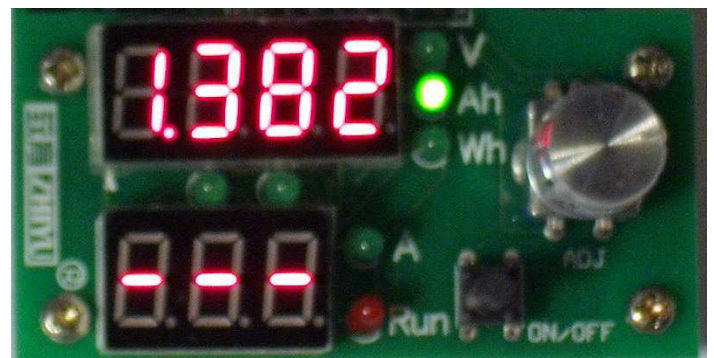
Mit fortschreitender Entladung sinkt die Akkuspannung ab. Hier: 11,61V.

Übrigens lässt sich auch während der Entladung der Entladestrom noch variieren. Auch lässt sich die Entladung durch Drücken der Taste „Run“ pausieren und durch erneutes Drücken fortsetzen. Die vorherigen Werte für entnommene Kapazität und Arbeit bleiben dabei erhalten.



Wird die zuvor eingestellte Entladeschluss-Spannung erreicht, beendet sich das Entladeprogramm automatisch. Die Anzeige der entnommenen Kapazität in Ah blinkt schnell und die Anzeige des Entladestroms zeigt „---“.

Hiermit ist das Entladeprogramm beendet und die dem Akku entnommene Kapazität kann abgelesen werden: 1,382Ah.



Fehlermeldungen:

Err1: Am Messeingang liegen mehr als 30V an.

Err2: Die Batteriespannung liegt unterhalb der eingestellten Ladeschluss-Spannung.

Err3: Spannungsabfall bei Entladelast zu hoch. Entweder ist der Akku nicht ausreichend belastbar, oder die Messleitung weist einen zu hohen Widerstand auf.

Err4: Akku verpolt angeschlossen.

Err6: Versorgungsspannung außerhalb des zulässigen Bereichs.

otP: Übertemperatur des Kühlkörpers.

ErT: Interner Fehler (Temperaturfühler).

ouP: Überspannungsschutz ausgelöst.

oPP: Überlastungsschutz ausgelöst.



**TOM'S
ELEKTRONIKSCHMIEDE**

Thomas Rücker

Hauptstraße 35

D-31707 Heeßen

Fon: 05722-981967

eMail: tom@microcharge.de

Web: <http://www.microcharge.de>

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Im Sinne der EMV-Richtlinie 2009/48/EG

EU-DECLARATION OF CONFORMITY

Relating to EMC Guideline 2009/48/EG

Die beschriebene Gerätetype

The discribed equipment

MicroCharge Kapazitätsmesser „True-Blue“

wurde entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit der EU-Richtlinie 2009/48/EG.

are developed, constructed and produced in accordance with the EU Guidelines 2009/48/EG.

Hersteller/ Tom's Elektronikschmiede
Manufacturer Thomas Rücker
Hauptstrasse 35
31707 Heeßen
Germany

Hinweis: Die Einhaltung der Richtlinie 2009/48/EG bezieht sich nur dann auf dieses Produkt, wenn es eigenständig betrieben wird und die EMV-relevanten Anschlussvorschriften des Herstellers eingehalten werden. Wird dieses Produkt in eine Anlage integriert oder mit anderen Komponenten komplettiert und betrieben, so ist der Hersteller oder Betreiber der Gesamtanlage für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2009/48/EG verantwortlich.

Note: Adherence to the EMC Guideline 2009/48/EG only relates to this product when it is operated independently and the EMC related connection instructions of the manufacturer are followed. If this product is integrated into another unit or completed and operated with other components, the manufacturer or operator of the whole unit is responsible for adherence to the EMC Guideline 2009/48/EG.

Heeßen, 13.05.2017 Tom's Elektronikschmiede



(Thomas Rücker)