

## Optimale Akku-Nutzbarkeit ist jahrelang nur mit zuverlässiger Zellen-Pflege ermöglicht!

Mit meiner empfohlenen individuellen Zellenpflege sind z.B. NiMH Akku-Zellen auch **länger als 10 Jahre** sehr gut als Zellsatz zuverlässig nutzbar. Die einfache Zellenpflege ist hier beschrieben.

Mehrere FOTO-Profilkunden haben mir unaufgefordert bestätigt, dass meine Hinweise zutreffen!

**Jedes individuelle Zellenverhalten wird besonders vom MC3000 sowie AV4m+ / AV4ms LADE- und PRÜF-Gerät in jedem Schacht fortlaufend hochgenau ermittelt, nach Programm-Vorgaben bewertet und entsprechend gesteuert!**

Nachfolgend sind die Lade- und Prüf-Geräte MC3000 sowie AV4m+ / AV4ms beschrieben.

**Egal welche(r) Akku-Hersteller, -Type, -Alter und -Verbraucher-Eigenheiten:**

Manche NiMH Akkus können fallweise im Betrieb ein z.T. sehr extrem vom Hersteller-Datenblatt abweichendes Verhalten haben - auch bereits nach der ersten Nutzung - vor allem dann, **wenn z.B. zu tiefes Entladen TE unter 1,0 Volt der NiMH Zelle(n) widerfahren sein sollte!**

Diese Beeinflussung durch TE aber können übliche / andere Lade- / Prüfgeräte nämlich meist nicht (vollständig) ermitteln / beurteilen / anzeigen!

Das haben wir hier in jahrelangen Messreihen und Versuchen klar ermittelt.

**Das individuelle Zellen-Verhalten bestimmt die automatische Zellen-Behandlung in jedem Zellschacht, zusammen mit dem eingestellten MC3000 Programm je Schacht!**

Zu erreichen sind von jeder NiMH Zelle:

1. Hohe ENTLADE-Kapazität, ideal >90% der Zellen-Hersteller-Ah-Angabe, mindestens aber 80%
2. >1,18V **AVERAGE** ENTLADE-Spannung mit dem MC3000 Gerät, oder
3. >1,18V **MES** = **M**ittlere **E**ntlade-**S**pannung mit dem umgerüsteten AV4ms / AV4m+ Gerät
4. Jahrelange hohe, zuverlässige ENTLADE-Nutzbarkeit!

Um **alle** Ihrer NiMH Akkus umfassend kennen zu lernen, nutzen Sie das universelle MC3000 Gerät mit meinen Programmen, oder das von mir umgerüstete AV4m+ / AV4ms Gerät mit FW 4.74.

Hat aber Ihr Gerät noch nicht die FW 4.74, dann passe ich diese an Ihr Gerät kostenlos an, nur das Porto entsteht für Sie. Eine nachträgliche Umrüstung ist seit 2023 leider nicht mehr möglich!

---

**Folgende Hinweise zur NiMH Anfangs-Spannung sind entscheidend wichtig, damit jeder NiMH Anwender diese NiMH Zellenbeschädigung durch TE rasch erkennt und zuordnet!**

Die unbelastete wichtige Anfangs-Spannung der NiMH Zelle des Zellsatzes wird in jedem Schacht direkt beim Einlegen für jede Zelle angezeigt. Diese **Spannung muss aber höher sein als 1,15 Volt!**

Ist diese unbelastete Anfangs-Spannung jedoch niedriger, dann wurde diese Zelle voraussichtlich bereits viel zu tief unter 1,0V / entladen!

**Dadurch ist eine solche NiMH Zelle durch TE bereits dauerhaft - sehr - beschädigt!**

**Dauerhaft hoher Innenwiderstand Ri / I.R, weniger Zyklen / sehr kurze Nutzbarkeit sind sogar vorhersehbare NiMH Zellen-Dauer-Beschädigungen, wenn NiMH bereits ab 1x zu tief auf <1,0V/Zelle entladen wird!**

Denn **grundsätzlich wird jede NiMH Zelle massiv ihre Leistung verlieren**, wenn auch bereits nur einmal das zu tiefe Entladen TE unter 1,0V der Zelle widerfährt! **Das muss sich jeder NiMH Zellen-Anwender bewusst machen**, denn das ist die Haupt-Ursache der raschen Leistungs-Reduzierung!

Wer es nicht anerkennt, kann es jederzeit selber nachmessen! Diese oft auch massive NiMH Zellenbeschädigung durch TE ist unabhängig von Hersteller, Type, Bauform und Ah Kapazitätsangabe!

Auswirkung:

**Dauerhaft und sofort** erfolgt mindestens ein erheblicher Anstieg des Zellen-Innenwiderstandes I.R. / Ri. Dadurch wird bei Stromentnahme die Nutz-Spannung reduziert, sodass der betriebene Verbraucher sich je nach Einstellungen **vorzeitig abschaltet oder evtl. Fehlfunktionen hat!**

Ist zusätzlich aber die Abschaltspannung vom Gerätehersteller höher als 1,0V/Zelle eingestellt, dann ist im Extremfall diese hochohmige NiMH Zelle in diesem Gerät nicht oder nur kurz nutzbar!

**TE muss ein NiMH Anwender erkennen!** Die – **vorhersehbare!** – Zellen-Verschlechterung durch zu tiefes Entladen TE und dadurch die Zellen-Schädigung kann jeder NiMH Anwender erkennen, wenn mit mehreren CYCLE Zyklen Laden – Entladen – Laden jede Zelle genau vermessen wird!

**Mit mehrfachen CYCLE / RECYCLE Zyklen** sind Entlade-Ah-Unterschiede im Vergleich mit neuen / nicht zu tief entladenen NiMH Zelle(n) ermittelt. Zellen-**Entlade-Ah-Werte sind dauerhaft niedriger**, als bei guten / Neu-Zellen! Außerdem verursacht die Hochohmigkeit durch TE niedrigere **MES-Werte!**

Mit dem bestens dafür geeigneten MC3000 Gerät und mit meinen Programm-Einstellungen sind sehr genaue Zellen-Messungen verfügbar – man muss das halt nur veranlassen / durchführen!

Man kann außerdem die erzielten ENTLADE-Ah-Werte **nach** dem absolvierten **CYCLE** im Display ablesen (CYCLE 1-2-3 usw.). Zusätzlich wird auch grafisch mit dem Programm DE DataExplorer die je CYCLE erreichte AVERAGE (**mittlere Entlade**)-Spannung grafisch am Monitor angezeigt.

Darüber hinaus zeigt das MC3000 für jeden Schacht den I.R. Wert an / wird stets je Zelle ermittelt!

Allerdings:

Der vom MC3000 angezeigte Zellen-Anschluss-Widerstands-Wert I.R. hat immer 2 Bestandteile:

1. Elektrischer Zellen-Innen-Widerstand, dieser kann auch sehr vom Lade-Stand abhängen!
2. Kontaktierungs-Übergangs-Widerstand, sehr abhängig von der Kontakte-Verschmutzung!

**Beide I.R. Anteile – das ist ein Summen-Wert - unterliegen aber verschiedenen Einflüssen:**

1. **Momentaner Lade- / Entlade-Status** vor allem nach Langzeit-Lagerung. Das kann sehr verschieden hohen Anteil des angezeigten I.R. Wertes verursachen.
2. **Verschmutzung der Zellen-Kontaktflächen sowie der MC3000 Schacht-Kontaktierung** kann ebenfalls sehr verschieden hohen Anteil am I.R. Gesamt-Wert ausmachen.

Die Zellen-Bewertung des wichtigen Gesamt-I.R. Wertes sollte daher erst **nach der pflegenden CYCLE Zellen-Behandlung** erfolgen, also nach mindestens 3, besser / effizienter nach 5 Zyklen! Der I.R. wird stets nur einmal direkt am Behandlungs-Beginn automatisch ermittelt!

Weil aber das MC3000 zwar sehr genaue Messwerte anzeigt, diese aber in ihren Anteilen sehr abhängig sind von Zellen-Status und Anschluss-Kontaktierungs-Anteilen, ist es angebracht, dass man den im Display des MC3000 angezeigten I.R. Wert erst dann bewertet / durchführt, nach 3 oder 5 CYCLE Zyklen, um die Zelle auf konstante I.R. Werte zu bringen, indem man erst dadurch die „echten / realen“ I.R. Werte-Anzeigen je Schacht des MC3000 beurteilt. Nötig ist dazu:

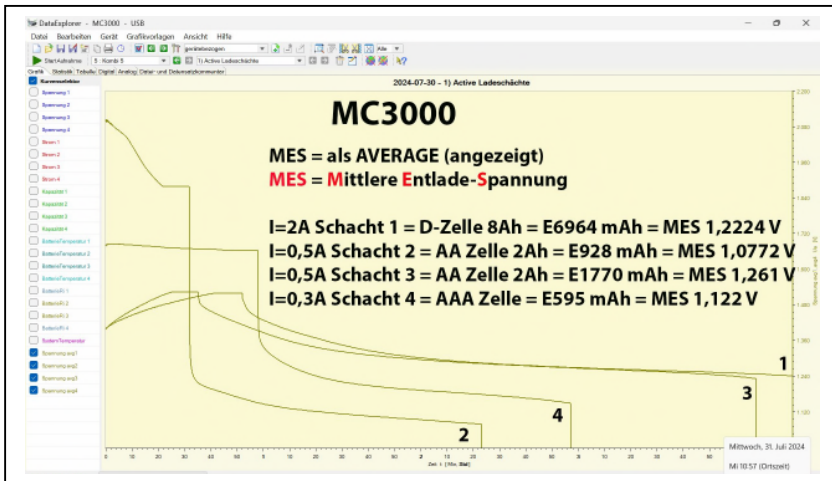
- a) Umfassende Kontaktierungs-**REINIGUNG** = **REIBEN** auf mit Reinigungs-Benzin-feuchtem Tuch usw. **aller Kontakte-Flächen jeder Zelle, und** der **Schacht-Kontakte** jedes MC3000 Schachts.
- b) Nach vollständigen mehrfachen CYCLE Behandlungen (mehrfaches Laden-Entladen-Laden).

Mancher Anwender wird sich wundern, dass beide Maßnahmen bei derselben Zelle **vor und nach** den beiden a) und b) Pflege-Maßnahmen – sehr unterschiedlich sind! Typische mögliche I.R. Werte:

Ohne Reinigung und ohne CYCLE Pflege: I.R. = 160 mOhm, angezeigt

**Nach Reinigung und nach CYCLE Pflege: I.R. = 6 mOhm real gemessen!**

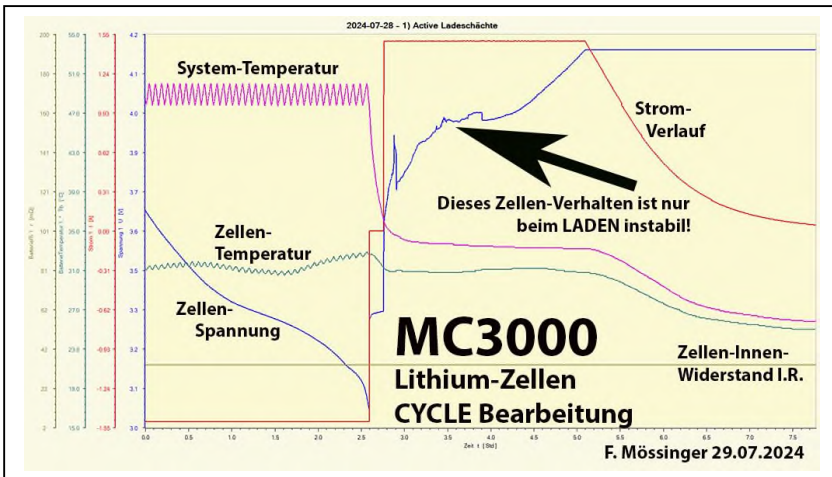
Wenn man nämlich die I.R. Anzeige-Werte derselben Zelle im selben Schacht vor und nach den a) und b) Maßnahmen vergleicht, erst dann wird man sich bewusst, dass es vor und nach den Pflege-Behandlungen a) und b) z.T. sehr extreme I.R. Anzeige-Werte-Unterschiede bei derselben NiMH Zelle im gleichen Schacht ergeben **kann!!!**



Diese Grafik zeigt zusätzlich zum MC3000 Display am externen PC den zeitlichen Verlauf der ermittelten Zellen-Daten (auswählbar! und in vielen Details einstellbar!) an.

Hier ist jeweils am Ende der typische Verlauf der **MES Mittlere ENTLADE-Spannung** als AVERAGE Zahlenwert grafisch dargestellt (Schacht 1-2-3-4). Der Spannungswert jeweils am ENTLADE-Ende ist der AVERAGE Wert!

Die **MES Mittlere Entlade-Spannung** ist ein entscheidender Beurteilungs-Wert!



Ebenso ein **typisches Beispiel** ist hierbei der grafisch angezeigte Verlauf einer intern instabilen Lilon Zelle dargestellt als **LAD-Verlauf-Defekt!**

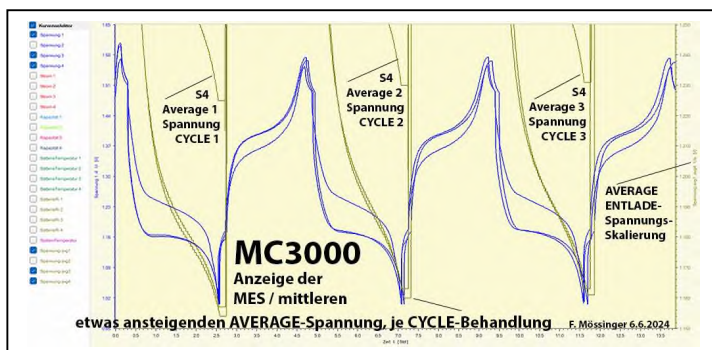
Dieses Zellen-Funktionsdetail kann nur mit der grafischen Verlaufs-Darstellung erkannt werden!

Auch hierzu dient die zusätzliche MC3000 grafische Funktionen-Anzeige – eines von vielen Details!

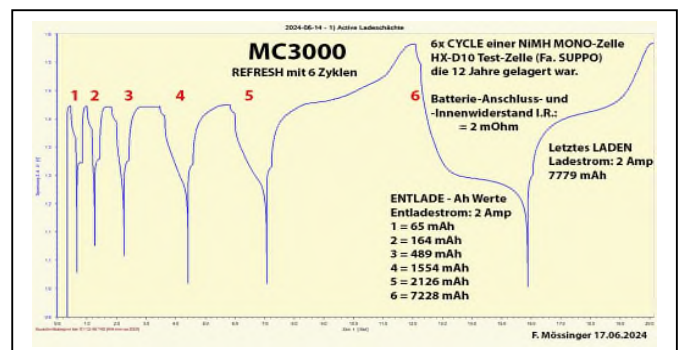
**Es gibt kein Detail, das vom MC3000 nicht ermittelt / angezeigt wird!**

Die MC3000 CYCLE-Zellen-Optimierung zeigt die je Zelle erreichten Zellen-Werte an, immer im Display als End-Zahlenwert – und zusätzlich extern am PC Monitor - mit DE DataExplorer als zeitlichen Kurven-Verlauf, beim LADEN und vor allem wichtig beim ENTLADEN!

NiMH Akkus können fallweise auch ein sehr extrem verschiedenes Lade- / ENTLADE-Verhalten aufweisen! Dieses wird vom MC3000 sehr genau erfasst und (grafisch) angezeigt!



Hier ist der - **auswählbare und skalierbare** - Verlauf der **AVERAGE Entlade-Spannung** grafisch mit dem DE DataEXPLORER dargestellt. Den AVERAGE Wert ordnet die seitliche Skala zu!



Diese Anzeige verdeutlicht, dass diese mit 6x CYCLE behandelte 8 Ah Monozelle nach ihrer absolvierten Zyklen-Anzahl wieder fast normal hohe ENTLADE-Ah erbrachte!

Jedes individuelle NiMH Zellenverhalten wird fortlaufend erneut ermittelt, bewertet und dabei nach (eingestellter) Programm-Vorgabe entsprechend gesteuert.



Um NiMH Akkus zu optimieren, eignen sich bestens das MC3000 für AAA, AA, C und D Zellen, sowie nur für AA und AAA auch meine umgerüsteten AV4m+ und AV4ms Lade- / Prüfgeräte.

Die einstellbare RESTART-Funktion (Lade-Start nach dem Absinken der Zellenspannung) ist bei NiMH Zellen nicht zutreffend – das kann man bei Lilon Akkus machen, ist aber nur dann sinnvoll, wenn diese nach der Behandlung sehr lange Zeit nach Behandlungs-Ende weiterhin im MC3000 Schacht verbleiben – mit dauernder Stromversorgung!

**Das Verständnis jedes NiMH Akku-Anwenders, um seine NiMH Akkus zu beurteilen, wird durch das MC3000 zusammen mit meinen Hinweisen sehr unterstützt.**

**Egal, welche(r) Akku-Hersteller, -Type, -Alter -Verbraucher-ENTLADE-Eigenheiten:** NiMH Akkus können fallweise im Betrieb ein z.T. sehr extrem vom Hersteller-Datenblatt abweichendes Verhalten haben - **auch und bereits nach der ersten Nutzung, wenn z.B. zu tiefes Entladen TE unter 1,0 Volt der NiMH Zelle widerfahren sein sollte!**

Genau das aber können übliche / andere Lade- / Prüfgeräte nämlich meist nicht (vollständig) ermitteln / beurteilen / anzeigen.

Das haben wir hier in jahrelangen Messreihen und Versuchen klar ermittelt.

---

**Beim MC3000 Gerät bestimmen in jedem Zellenschacht die Vorgaben des eingestellten MC3000 Programms die durchgeführte individuelle Zellen-Behandlung.**

**Beim AV4m+ / AV4ms Gerät erfolgt stets für alle Schächte zeitgleich und gleichartig die je Schacht individuell ermittelte **Werte-Anzeige-Sequenz: Ah (Kapazität) -- Spannung -- Behandlungs-Dauer** fortlaufend und so lange, wie die dauernde Stromversorgung besteht und die Zelle im Schacht ist.**

Die AV4m+ / AV4ms Balken-Laufrichtung je Schacht ordnet die angezeigten Werte zu:

**Aufsteigende Balken** = **LADE**-Werte (Ah - Spannung - Zeit)

**Ab sinkende Balken** = **ENTLADE**-Werte (**Ah** - **MES**-Spannung - Zeit)

Dauernd VOLLE Balken = Behandlung wurde mit abschließendem VOLL-Laden beendet.

Oberster Balken fehlt = Zelle erhielt wegen hoher Temperatur 45 Min. Abkühl-PAUSE(n), oder das Laden hat (kurzzeitig stromlos) 1,35V noch nicht erreicht.

Werte werden vom AV4m+ / AV4ms als ständige 3-fache Anzeige-Folge jeweils gleichartig / gleichzeitig, also vergleichbar dargestellt - wenn dabei die Stromversorgung weiterhin dauernd besteht.

Unterbrechung der Stromversorgung beendet die gesamte Behandlung und (nur) das LADEN startet dann neu, bzw. endet dann automatisch. Bisherige Werte werden dabei gelöscht.

Beim MC3000 werden alle ermittelten Zellenwerte gelöscht, wenn die Stromversorgung endet.

---

Etwas Geduld und Ausdauer **ermöglichen dem Anwender die Sicherheit und das Vertrauen** in die entscheidend wichtige **ENTLADE**-Leistungsfähigkeit von jeder mit dem **MC3000** sowie **AV4m+ / AV4ms** Gerät mit **RECYCLE** behandelten NiMH Akku-Zelle!

MC3000 und AV4m+ und AV4ms behandeln immer OPTIMAL runde einzelne AA und AAA NiMH-Zellen. Bei verschweißten Zellen-Packs muß jede einzelne Zelle mit Adapter kontaktiert werden!

Das MC3000 kann auch zusätzlich und gleichzeitig 1-2 C Baby und D Monozellen unabhängig bearbeiten, mit dem entsprechend eingestellten Programm je Schacht.

**Diese Hinweise gelten für ALLE NiMH Akkus, unabhängig von Type und Hersteller!**

Manchen Leser hier mögen diese eindeutigen NiMH-Hinweise - evtl. sehr - erstaunen.

Doch diese beruhen auf meinen 37 Jahren Praxis-Erfahrungen (mit NiCad) und vor allem zusätzlich seit 2004 mit den verschiedensten NiMH Akku-Zellen.

**Kein Akku-Experte muß der AV4m+ / AV4ms Anwender sein, denn:**

**Die MC3000 und AV4m+ / AV4ms Geräte-Bedienung / -Nutzung ist wirklich sehr einfach!**

Aus Erfahrung weise ich aber darauf hin, dass meine NiMH-Informationen zum MC3000 sowie zum AV4m+ / AV4ms Gerät und zur NiMH / NiCad Zellen-Behandlung bei manchem Leser **z.T. sehr vom "gewohnten" Kenntnis-Stand abweichen können.**

**Maßgeblich für die erforderliche GLEICHE Zellen-Beurteilung sind jedoch immer nur die individuell je Zelle erreichten ENTLADE-Ah >90% (>80%) und MES-Werte >1,18V!!!**

**Normalerweise sollte nämlich jede Zelle eines Zellsatzes beim und nach dem Entladen zueinander (fast) auch dieselbe Entlade-Schluß-Spannung haben.**

Die **CYCLE Funktion** kann nach dem CYCLE-Ende auch jederzeit wiederholt werden, das schadet keiner Zelle, im Gegenteil. Durch CYCLE Wiederholung wird das Zellenverhalten stabilisiert!

Aber auch zwischendurch kann die ERGEBNIS-Anzeige jederzeit aufgerufen werden. Es werden dann aber nur die bis jetzt ermittelten Werte angezeigt.

**GLEICHE Zellen eines Zellsatzes sollten jeweils hohe und nahezu zahlengleiche individuelle Zellen-Werte erreichen / anzeigen!**

**Lade- und Entlade-Werte sollten stets je Zellsatz in etwa ZUEINANDER (fast) GLEICH und hoch sein. Die ENTLADE-Ah-Unterschiede sollten <5% sein im Zellsatz.**

## **Ablauf / Handhabung der Zellen-Behandlung / -Bewertung:**

- a) Jeweils **Reinigen aller Zellen-Kontakte** (+) und (-) Pole, auch im Ladegerät & Verbraucher!
- b) Zelle DREHEN nach dem Einlegen kann die Kontaktierung verbessern!
- c) Am Plus-Pol runterdrücken, damit die Zellen-Temperatur-Kontrolle stimmig ist!
- d) **CYCLE 5x** je Zelle **durchführen** (1 bis 4 Zellen gleichzeitig), CYCLE-Ende abwarten
- e) Zellen mit >90% (>80%) **ENTLADE-Ah** und mit **MES** >1,18 Volt **PAAREN**, 2 - 4 Wochen lagern.
- f) Danach Selbstentladung **SE** nun prüfen mit Entladen – Laden. Die Rest-Entlade-Werte je Zelle notieren, zuordnen. Entlade-Werte mit den früheren CYCLE-Werten nun vergleichen. Diese müssen sich dabei wiederum **alle ZUEINANDER GLEICH** verhalten. Wenn nicht, dann erneutes RECYCLE, neues Paaren, Langzeit-lagern, nachmessen, nun erneut GLEICHE Zellen PAAREN!
- g) **Ideal:** Zellen mit >90% der Zellenangabe Entlade-Ah **und** mit MES >1,18 Volt (neu) **PAAREN**, danach zueinander GLEICH-artig markieren.
- h) Zellen mit weniger hohen Werten ebenfalls ZUEINANDER GLEICH paaren / markieren. Zellsätze, die ZUEINANDER GLEICHE schwächere ENTLADE-Werte haben, sind meist weiterhin nutzbar, nur halt eben mit (etwas) geringeren Laufzeiten, aber doch zuverlässig!
- i) Zellsatz **künftig IMMER ZUSAMMEN** laden, lagern, nutzen, rechtzeitig NACHLADEN und -- immer wieder -- alle Kontakte REINIGEN, auch im MC3000 und AV4m+ / AV4ms Ladegerät!
- j) **IMMER** bei Lade-Beginn nach dem Einlegen zur Behandlung zuerst die Momentan-Spannung je Zelle des Zellsatzes auf GLEICHHEIT zueinander kontrollieren, Soll >1,15V!
- k) Der I.R. Wert wird vom MC3000 stets am Programm-Behandlungs-Beginn einmalig ermittelt.
- l) Akkus sorgfältig handhaben und Kontaktierungen sauber halten, kein Druck, kein Fallenlassen!
- m) Keine Falschpolung oder Verwechslung! Keine VOLL geladenen mit Teil-geladenen Zellen zusammen nutzen!
- n) Momentane Display-Anzeige wiederholt prüfen, ob es Trends gibt zum Abweichen von Werten!
- o) Zeigen sich aber Abweichungen zu den anderen Zellen des Zellsatzes, dann zunächst nochmals **alle Zellen mehrfaches CYCLE genießen lassen**. Danach die ENTLADE-Ah und MES / AVERAGE Entlade-Werte prüfen und ZUEINANDER GLEICHE Zellen zum Zellsatz neu PAAREN und unverwechselbar gleichartig markieren.

Bei Fragen bitte ich um Nachricht.