

## ÜK-Kursbeschreibung

für Elektroniker im Kanton Zürich sowie Projektbeschreibung der integrierten Projektarbeit „myCharger“ in aktueller Version 2.x

**Ladegerät zum Laden/Entladen von NiCd- und NiMH-Akkus**



### Inhalt:

1. Allgemeine Einleitung
2. Kursinhalte
3. Beschreibung und technische Daten der Projektarbeit
4. Relevante Verordnungen und Dokumente
5. Kontaktstellen

## 1. Allgemeine Einleitung

**Grundlage** für die überbetrieblichen Kurse bilden die, gemäss Berufsreform, neu erarbeiteten Dokumente:

- Verordnung über die berufliche Grundbildung Elektronikerin/Elektroniker mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ)
- Bildungsplan zur Verordnung über die berufliche Grundbildung Elektronikerin/Elektroniker mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ)
- Kompetenzen-Ressourcen-Katalog Elektronikerin/Elektroniker mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ)

**Von der Kurskommission** wurde ein Gerät entwickelt, an dem beispielhaft ein weites Tätigkeitsgebiet abgedeckt ist. Durch dieses Gerät werden folgende Lerninhalte vermittelt:

- Fachübergreifend die Mechanik, der Gerätebau, Elektrische Verbindungstechnik, Mess- und Schaltungstechnik sowie Softwareentwicklung
- Inbetriebnahme der Teileinheiten mit schrittweisem sichtbarem Erfolg
- Das am Gerät erarbeitete Wissen beinhaltet einen Grossteil, der für die Teilprüfung geforderten Fähigkeiten und Fertigkeiten
- Das Gerät hat nach der Fertigstellung praktischen Nutzen und geht in den Besitz des Lernenden über. Darüber hinaus bietet das Gerät die Möglichkeit, es selbständig zu optimieren und zu erweitern. Der erforderliche „Spielraum“ wurde bereits bei der Planung berücksichtigt.

**Inhaltlich** sind die Kurse entsprechend dem Kompetenzen-Ressourcen-Katalog aufgebaut. Zur Information der Ausbildungsverantwortlichen bzw. Lehrmeister, sind diese mit den notwendigen Ergänzungen aufgearbeitet und werden zusammen mit den Kurseinladungen abgegeben.

**Aufgrund technischem Fortschritt** sowie praktischer Erkenntnisse wird das Projekt durch die kursdurchführenden Stellen laufend weiterentwickelt bzw. optimiert. Die Kompatibilität zu Vorgängerversionen wird, wo möglich und sinnvoll, erhalten.

Der Präsident der Kurskommission bedankt sich an dieser Stelle für den Einsatz aller Beteiligten.

© **Elektroniker Kurskommission Zürich 2009**

**Alle Rechte vorbehalten!**

Ohne ausdrückliche Genehmigung darf kein Teil des Werkes in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm, oder einem anderen Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme vervielfältigt, verarbeitet und verbreitet werden.

Diese Kursbeschreibung wurde mit grosser Sorgfalt erstellt und geprüft. Trotzdem können Fehler nicht vollkommen ausgeschlossen werden.

Die Kurskommission, der Herausgeber und der Autor, können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung übernehmen noch irgend wie haftbar gemacht werden.

**Autor dieser Broschüre:**

Peter Nann, Rheinmetall Air Defence AG, Zürich

## 2. Kursinhalte

Die einzelnen Kurse sind in Bezug zum Projekt aufeinander abgestimmt und haben folgenden Inhalt:

**Im Kurs 1 „Mechanik“** wird das Gehäuse für das Ladegerät hergestellt.  
Dabei erlernt er folgendes:

- Materialeigenschaften und Einsatzgebiete verschiedener Werkstoffe. Daneben die Möglichkeiten deren Bearbeitung.
- Grundfertigkeiten wie Bohren, Feilen, Blech biegen, Gewinde schneiden etc.
- Montage- und Verbindungstechnik. Die einzelnen, selbst angefertigten Gehäuseteile werden „zum Ganzen“ zusammengesetzt.
- Lesen und verstehen von technischen Fertigungsunterlagen und Fertigungszeichnungen.
- Elektrische Verbindungstechnik wie Crimpen etc. sowie gängige Anschlusstechniken.

Dieser Kurs findet regelmässig im Zeitraum **Oktober/November** des **ersten** Lehrjahres statt.

**Während Kurs 2 „Fertigungstechnik“** wird die benötigte Hardware gefertigt.  
Dabei bildet folgendes den Schwerpunkt:

- Löten in der Elektronik, an Anschlüssen sowie auf gedruckten Schaltungen regelkonform auch bleifrei.
- Konventionelle Bestückung (Durchstecktechnik) wie auch Oberflächenmontage (SMD)
- Montage der Platinen im Gehäuse.
- Kühlen von Halbleitern.
- Verdrahten des Ladegerätes, verschiedene Anschlusstechniken für Einzellitzen wie auch Flachkabel.

Dieser Kurs findet regelmässig im Zeitraum **Januar/Februar** des **ersten** Lehrjahres statt.

**Der Kurs 3 „Schaltungs- und Messtechnik“** beinhaltet die Inbetriebnahme der Hardware und ermitteln der Betriebsparameter.

Im Einzelnen:

- Gefahren des elektrischen Stromes, Gerätesicherheit, einschlägige Normen.
- Grundlagen der elektrischen Messtechnik. Dabei stehen das Multimeter und das Oszilloskop im Vordergrund.
- Lesen und verstehen von Schemata, kennen lernen der Schaltung des Ladegeräts.
- Verschiedene Messungen zur Ermittlung verschiedener Betriebsparameter die im Kurs 4 „Mikrocontrollertechnik“ benötigt werden.
- Inbetriebnahme der einzelnen Schaltungsteile und fachlich richtige Dokumentation der Ergebnisse.
- Systematische Fehlersuche und Fehlerbehebung.
- End- und Funktionsprüfung mit einem Prüfadapter

Dieser Kurs findet regelmässig im Zeitraum **April/Mai** des **ersten** Lehrjahres statt.

**Das „Leben“** wird dem Ladegerät während dem **Kurs 4 „Mikrocontrollertechnik“** eingehaucht.  
Das komplexe Gebiet der Mikrocontrollertechnik erschliesst sich durch:

- Einführung in die Programmierertechnik, Vorgehensweise, Struktogramm etc.
- Kennenlernen der Entwicklungsumgebung und des µC-Boards.
- Verschiedene Programmierübungen auf der Hardware des Ladegerätes, entsprechend den Anforderungen wie sie an der Teilprüfung gestellt werden.
- Programmentwicklung für das Ladegerät. Realisieren von Teilfunktionen.
- Inbetriebnahme des funktionierenden Geräts mit einem Beispielprogramm.

Dieser Kurs findet regelmässig im Zeitraum **März/April** des **zweiten** Lehrjahres statt.

### 3. Beschreibung und technische Daten der Projektarbeit:

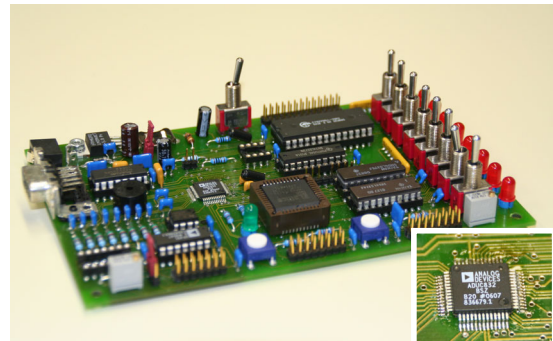
Das Ladegerät „myCharger“ dient zum Laden und Entladen von gleichzeitig maximal vier NiCd- bzw. NiMH-Akkus. Das Gerät besitzt vier unabhängige Ladebuchten, in denen gleichzeitig verschiedene Lademodi gefahren werden können. Das Gerät ist vollständig mikrocontrollergesteuert. Alle relevanten Daten werden über ein vierzeiliges LC-Display dargestellt. Menügeführt ist das Gerät mit zwei Tasten bedienbar.



- Akkutypen:** NiCd- und NiMH-Akkus
- Akkuspannung:** 1.2 bis 1.5V
- Ladeverfahren:** Konstantstrom, zeitabhängig, kurzschlussfest  
Reflexladen (bestehende Patente bleiben unberührt !)
- Entladeverfahren:** Konstantstrom, zeitabhängig, kurzschlussfest
- Lademodi:** Gleichzeitig, 1 bis 4 Akkus normalladen mit max. 1A  
Gleichzeitig, 1 bis 2 Akkus schnellladen mit max. 2A
- Entlademodi:** Gleichzeitig, 1 bis 4 Akkus normalentladen mit max. 1A  
oder schnellentladen mit 2.5A

**Steuerung:** Rheinmetall Air Defence AG „Mikrocontrollerboard Rev. 3.5f“

- Mikrocontroller ADµC832
- 8 Analogeingänge 12 Bit
- 2 Analogausgänge 12 Bit
- 8 Digital I/O frei programmierbar
- 62 kB Flash-Prog.-Speicher
- 32 kB SRAM



**Display:** Bolymin „BC2004A“

- 4 Zeilen, 20 Zeichen
- Punktmatrix 8 x 5 Punkte
- Hintergrundbeleuchtung

**Netzanschluss:** Kaltgerätestecker- / Schalter- / Sicherungskombination in der Geräterückwand

**Geräteschutzklasse:** 1, mit Schutzleiter

**Betriebsspannung:** 230V / 50Hz

**Gerätesicherung:** Feinsicherung T0.16A

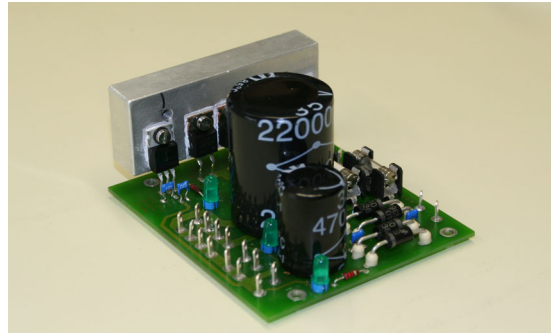
**Anschlussleistung:** 28 VA



**Versorgung:**

Rheinmetall Air Defence AG „Speisung Rev. 2.x“

- geglättet, unstabilisiert  
ca. +7V / 4A Ladespannung  
Feinsicherung T4A
- geglättet, stabilisiert  
+5V / 0.5A zur Versorgung  
des Ladeprints
- geglättet, unstabilisiert  
ca. +8V / 0.5A zur  
Versorgung des µC-Boards  
Feinsicherung T1A



**Ladeschaltung:**

Rheinmetall Air Defence AG „Ladeprint Rev. 2.x“

Steuerung **digital**

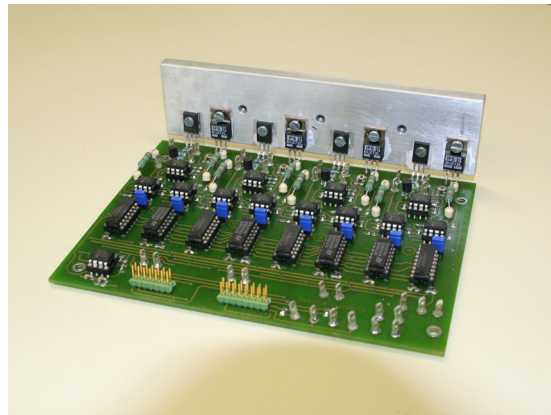
- Auswahl Ladebucht
- Laden / Entladen
- Schnell- / Normalladen
- Schnell- / Normalentladen

Steuerung **analog** 0...+2.5V

- Ladestrom
- Entladestrom

Messung **analog** 0... +2.5V

- Akkuspannung
- Entladestrom
- Ladestrom
- Akkutemperatur (optional)



**Gebrauchshinweise:**

- Verwendung nur in trockenen Räumen, vor Feuchtigkeit schützen.
- Gerät wird während dem Betrieb **heiss**. Gerät nicht abdecken und für gute Lüftung sorgen.
- Gerät nur bestimmungsgemäss benutzen und nur die vorgesehenen Akkutypen einsetzen.
- Akkus nur polrichtig einlegen und nicht überladen.
- Keine leitfähigen Gegenstände auf dem Gerät ablegen. **Kurzschlussgefahr!**
- Der Netzstecker ist bei Nichtgebrauch sowie vor dem Öffnen des Gehäuses zu ziehen.



**Betrieb und Nutzung des Geräts auf eigene Gefahr!**

Diese Projektarbeit ist ein Eigenbau eines jeden Einzelnen. Die Kurskommission wie auch die ÜK-Leiter haben nur sehr begrenzten Einfluss auf die Ausführung und Betrieb des Geräts bzw. Einhaltung einschlägiger Normen. Daher können sie weder für eventuelle Schäden noch für Unfälle haftbar gemacht werden.

## 4. Relevante Verordnungen und Dokumente:

### Verordnungen:

- Verordnung über die berufliche Grundbildung  
Elektronikerin/Elektroniker mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ)  
vom 3. November 2008 <http://www.admin.ch>
- Bildungsplan zur Verordnung über die berufliche Grundbildung  
Elektronikerin/Elektroniker mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ)  
Version 1.0 vom 1. Januar 2009 <http://www.swissmem.ch>

### Dokumente:

- Kompetenzen-Ressourcen-Katalog  
Elektronikerin/Elektroniker mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ)  
Version 1.0 vom 6. April 2009 <http://www.swissmem.ch>

## 5. Kontaktadressen:

### Kurskommission:

- Swissmechanic Zürich, Berufsbildung  
Sekretariat  
Frau Tina Laufer  
Breitstrasse 11  
8307 Effretikon  
Tel.: 052-343 30 48  
Fax: 052-343 30 90  
Mail: [info@zh.swissmechanic.ch](mailto:info@zh.swissmechanic.ch)  
Web: <http://www.zh.swissmechanic.ch>
- Honegger & Partner  
Präsident  
Herr Franz Honegger  
Mülistrasse 18  
8320 Fehraldorf  
Tel.: 044-995 10 55  
Fax: 044-995 10 56  
Mail: [honegger-partner@active.ch](mailto:honegger-partner@active.ch)  
Web: <http://www.honegger-partner.ch>

### Kursort, mechanische Fertigungstechnik:

- Swissmechanic Zürich, Berufsbildung  
ÜK-Leiter  
Herr Ernst Füllemann  
Breitstrasse 11  
8307 Effretikon  
Tel.: 052-343 30 48  
Fax: 052-343 30 90  
Mail: [info@zh.swissmechanic.ch](mailto:info@zh.swissmechanic.ch)  
Web: <http://www.zh.swissmechanic.ch>

### Kursort, Elektronikfertigung und Softwareentwicklung:

- Rheinmetall Air Defence AG, Berufsbildung  
ÜK-Leiter  
Herr Roger Blöchlinger  
ÜK-Leiter  
Herr Peter Nann  
Birchstrasse 155  
8050 Zürich  
Tel.: 044-316 35 89  
Mail: [roger.bloechlinger@rheinmetall-ad.com](mailto:roger.bloechlinger@rheinmetall-ad.com)  
Tel.: 044-316 35 80  
Mail: [peter.nann@rheinmetall-ad.com](mailto:peter.nann@rheinmetall-ad.com)  
Fax: 044-316 35 85  
Web: <http://www.rheinmetall-defence.com>