

# Fix-It

How to repair your electronic stuff when it's broken

Andreas Müller

Cosin 2009

- 1 Introduction
  - Disclaimer
  - Why repair?
  - Ausrüstung
- 2 Was geht kaputt / wie reparieren?
  - Sicherungen
  - Kondensatoren
  - Mechanisches
  - Interne Batterien und Akkus
  - Transistoren
- 3 Emergencies
  - Wasser
- 4 Fazit
  - Fazit
- 5 Questions
  - Questions

- 1 Introduction
  - Disclaimer
  - Why repair?
  - Ausrüstung
- 2 Was geht kaputt / wie reparieren?
- 3 Emergencies
- 4 Fazit
- 5 Questions

# Disclaimer

## Please note:

- Erfahrungswerte
- Use at your own risk . . .
- Gerät kann beschädigt werden
- Mensch kann beschädigt werden
  - Gerät immer ausstecken
  - Kondensatoren entladen!
  - Verstand benutzen
- Brandgefahr
  - Keine Sicherungen überbrücken oder stärkere einbauen
  - Keine brennbaren Materialien verwenden (Isolierband, etc)
  - Brennbarkeit notfalls kurz mit Feuerzeug testen
- Voids your warranty

# Why repair?

## Why repair stuff?

- Neugier
- Herausforderung/persönlicher Ehrgeiz
- Billiger
- Umweltfreundlicher
- Geht oft schneller als altes Gerät entsorgen und neues kaufen
- Weniger nervtötend, als sich mit \$KUNDENSERVICE rumzuschlagen

# Ausrüstung

## Equipment

- Allgemeine Werkstattausrüstung (Schraubenzieher, etc.)
- Multimeter
  - Akustischer Durchgangsprüfer ist praktisch
  - Kosten: 20-30 CHF
- Lötkolben
  - Temperaturgeregelter Elektroniklötstation von Vorteil (Temperatur muss nicht einstellbar sein)
  - Kosten: ca 150 CHF
- Kleinteile (Lötzinn, Entlötlitze, Kabel, Ersatzteile, etc)
  - ca 50 CHF

# Ausrüstung / Bauteile

## Bezugsquellen für Ausrüstung und Bauteile

- Online: distrelec.ch
- Online: ebay.ch
- Offline/ZH: Bastli (see [www.bastli.ethz.ch](http://www.bastli.ethz.ch))
- Offline/ZH: Pusterla (see [pusterla.ch](http://pusterla.ch))
- Samples
- etc.

- 1 Introduction
- 2 Was geht kaputt / wie reparieren?
  - Sicherungen
  - Kondensatoren
  - Mechanisches
  - Interne Batterien und Akkus
  - Transistoren
- 3 Emergencies
- 4 Fazit
- 5 Questions

# Sicherungen

## Was?

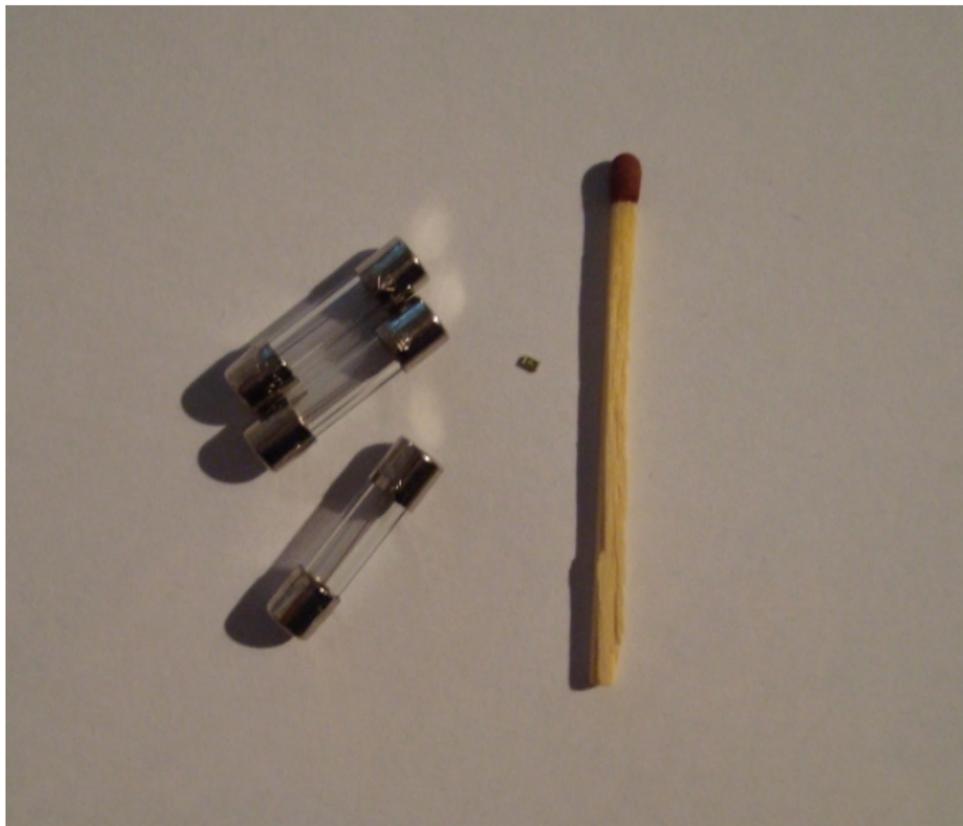
- Selbstschutz
- Geht oft als erstes kaputt (soll auch!)
- Vorhanden v.a. in grösseren/teureren Geräten

## Wie erkennen?

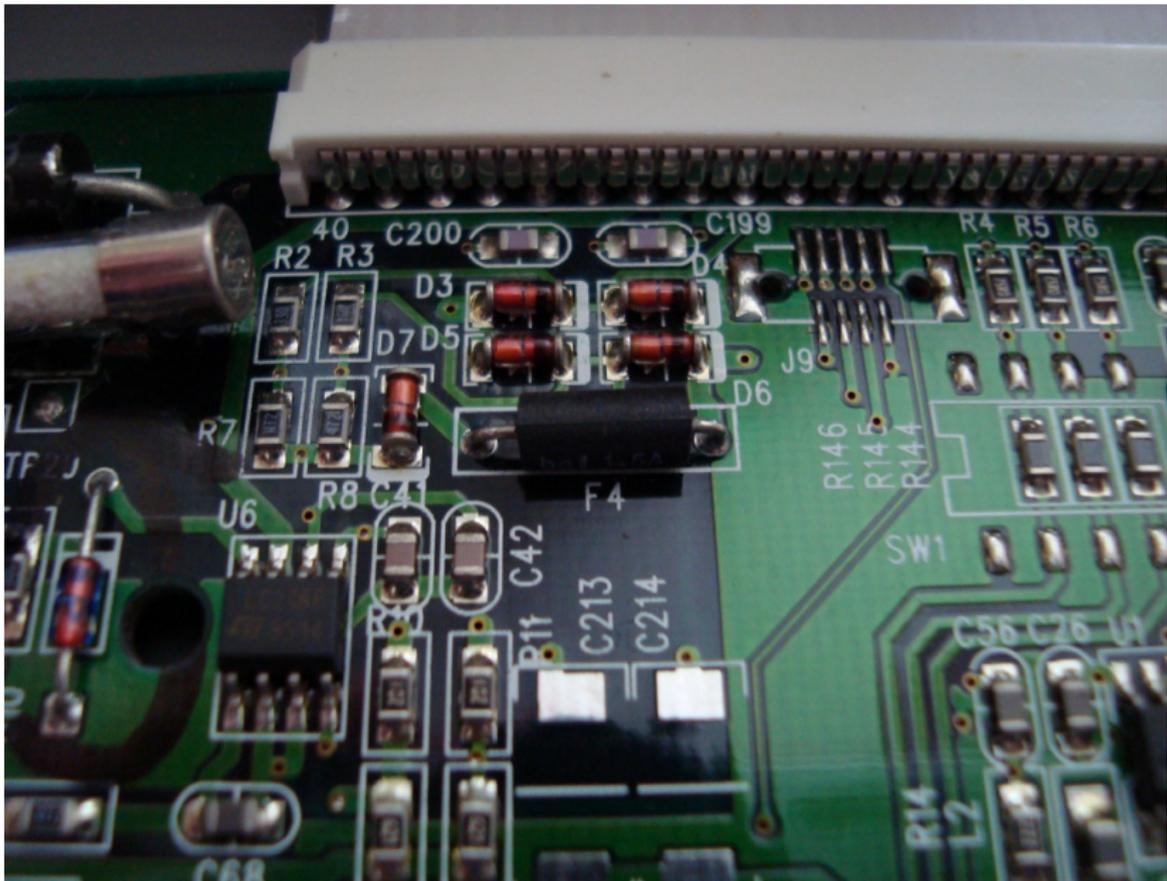
- Gerät verhält sich, als hätte es (teilweise) keinen Strom
- Am besten alle Sicherungen mit Durchgangsprüfer testen
- Sicherungen oft mit F beschriftet (F1, F2, ..)

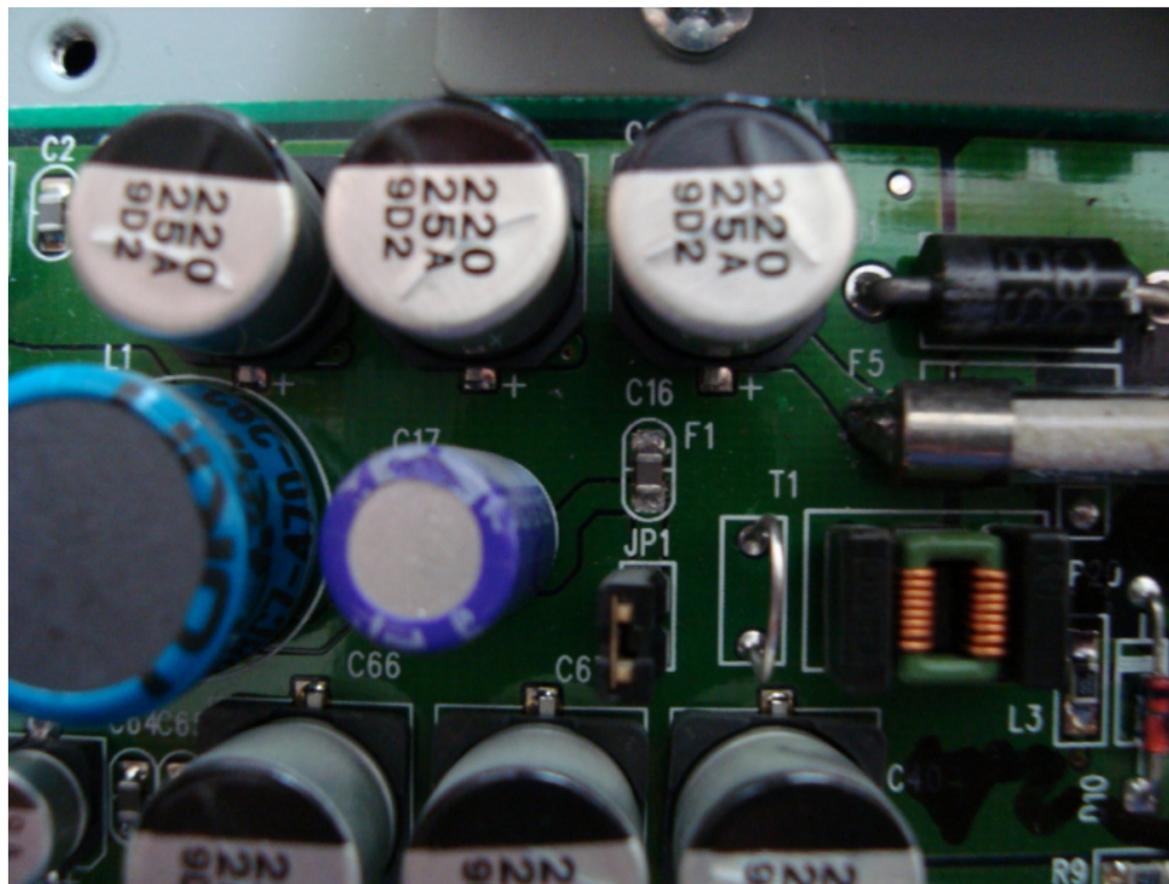
## Wie reparieren?

- Sicherung mit gleicher Stromgrenze verwenden (!)
- Kosten: ca CHF 0.50









# Kondensatoren

## Wo?

- Elektrolytkondensatoren in Netzteilen
- Hochspannungskondensatoren (e.g. Invertereinheit)

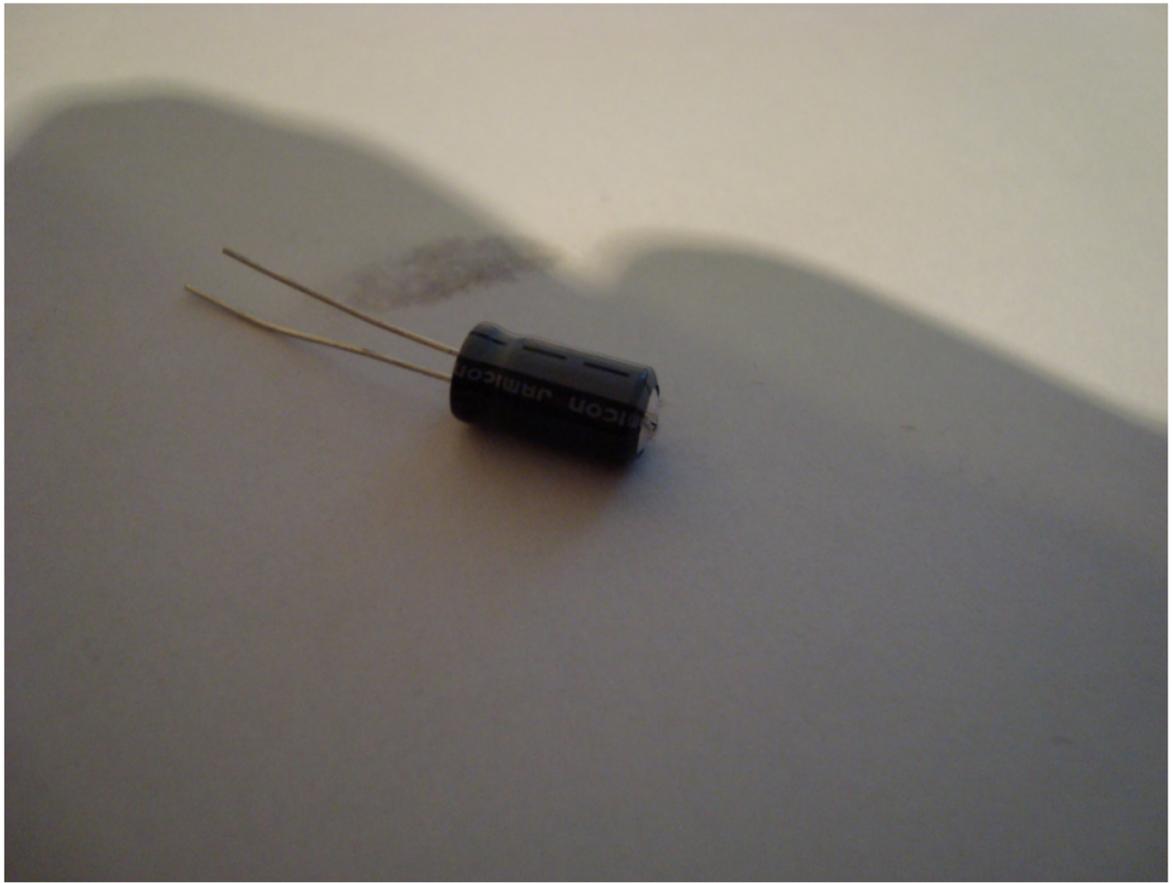
## Wie erkennen?

- Geruch, Brandspuren, Knall beim Kaputtgehen
- Ausfall von Elkos oft wegen Alterung
- Kondensatoren oft mit C beschriftet (C1, C2, ..)

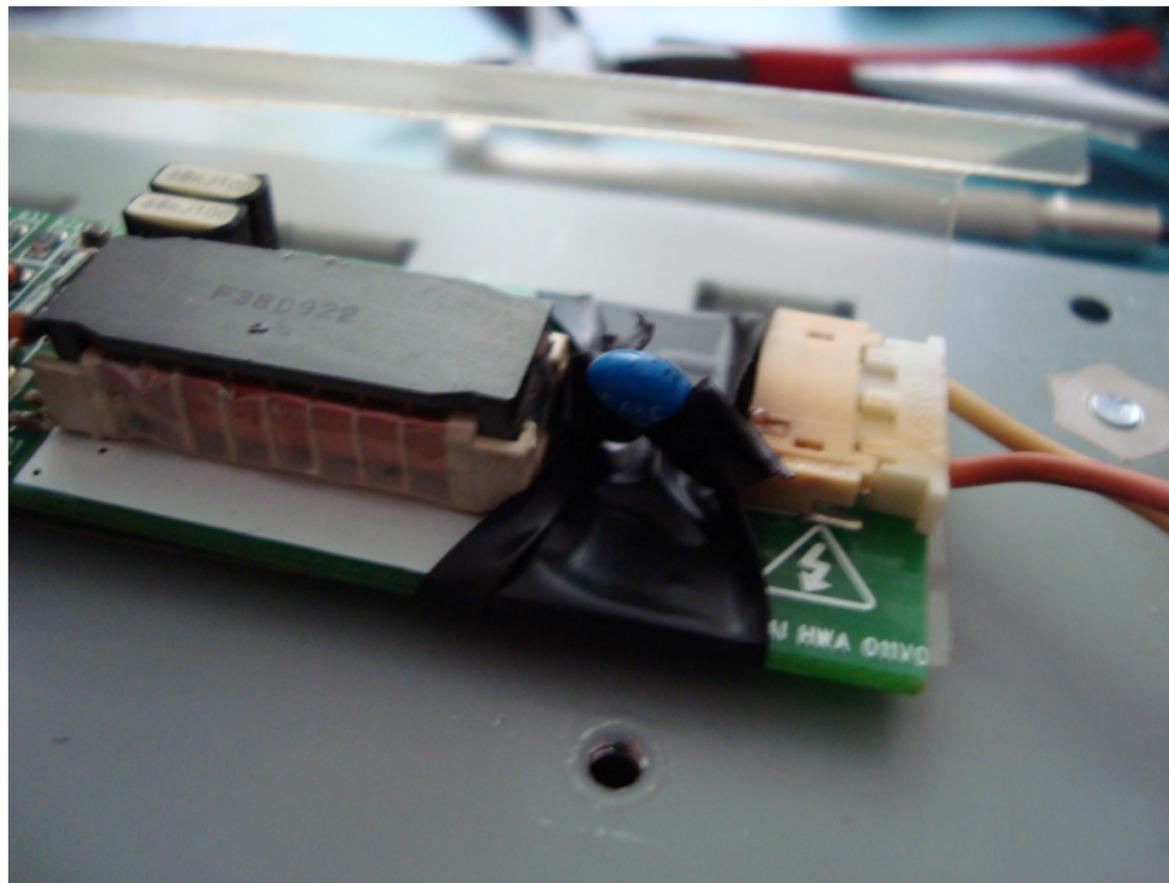
## Wie reparieren?

- gleicher Typ (z.B. Elko)
- gleiche Kapazität
- gleiche oder höhere Spannung









# Mechanische Elemente und Kontakte

## Wo?

- Geräte, die viel bewegt werden
- Lüfter, Kabel, Batteriekontakte, Kopfhörerkontakt

## Wie erkennen?

- Defekt oft sichtbar
- Mit Voltmeter und/oder Durchgangsprüfer

## Wie reparieren?

- Lötkolben + Draht :)

# Interne Batterien und Akkus

## Was?

- Stützbatterie für Uhr oder flüchtigen Speicher

## Wo?

- Motherboards, MP3 Player, Kameras, etc.

## Wie erkennen?

- Uhr verliert die Zeit nach Ausschalten
- Settings nach Ausschalten auf Default (z.B. BIOS)
- Oft Alterserscheinung
- Manchmal sichtbar (Batterie ausgelaufen, etc.)

## Wie reparieren?

- Gleiche Spannung und Typ; notfalls Ausbauen ohne Ersatz

# Transistoren

## Wo?

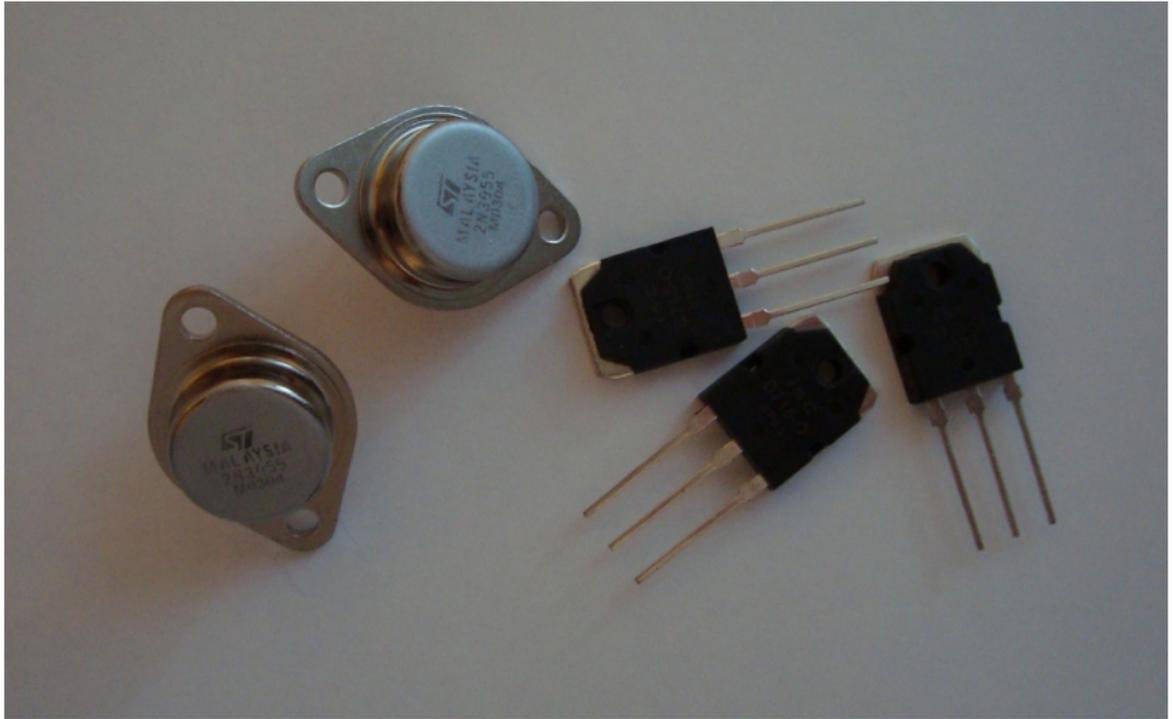
- z.B. Leistungstransistoren in regelbaren Netzteilen

## Wie erkennen?

- Gerät geht während Betrieb kaputt, ohne Schall/Rauch
- Gerät funktioniert normal, aber keine Ausgangsspannung
- 3 oder mehr Anschlüsse
- Testen mit Diodentester

## Wie reparieren?

- Gleiches Modell oder Ersatzmodell (Google hilft ggf.)



- 1 Introduction
- 2 Was geht kaputt / wie reparieren?
- 3 Emergencies**
  - **Wasser**
- 4 Fazit
- 5 Questions

# Notfälle – Gerät wurde nass

## Was machen?

- die Bauteile selbst haben normalerweise kein Problem mit Wasser, aber wenn Strom fließt, entstehen Kurzschlüsse
- auch reines Wasser leitet Strom!
- nach Kontakt mit Wasser sofort alle Stromquellen entfernen
- ggf. vorsichtig putzen, z.B. mit Wasser oder Reinbenzin
- vor erneuter Inbetriebnahme *komplett* trocknen

- 1 Introduction
- 2 Was geht kaputt / wie reparieren?
- 3 Emergencies
- 4 Fazit**
  - Fazit
- 5 Questions

# Fazit

## Fazit

- Reparatur oft möglich, ohne die Schaltung zu verstehen
- Kosten sind meist minimal
- Faustregel: Abnutzung entsteht, wo Energie umgesetzt wird

- 1 Introduction
- 2 Was geht kaputt / wie reparieren?
- 3 Emergencies
- 4 Fazit
- 5 Questions**
  - Questions

# Questions?

## Fragen

Fragen?

## Links:

- [http://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie:Elektrisches\\_Bauelement](http://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie:Elektrisches_Bauelement)
- <http://www.elektronik-kompodium.de>
- <http://people.ee.ethz.ch/~andrmuel/files/uncompressed/ClockDoc.pdf>