

# Systematische Fehlersuche

von Momme Mordhorst

# Gliederung

---

- ▶ Häufige Fehlerursachen
- ▶ Methoden zur Fehlersuche
- ▶ Systematische Fehlersuche



# Häufige Fehlerursachen

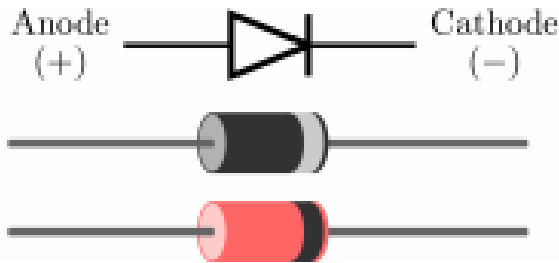
---

- ▶ Bauteil falschherum
- ▶ Fehlerhafte Lötstellen
- ▶ Leiterbahn gerissen
- ▶ Defektes Bauteil (ESD?)
- ▶ Verbogene IC-Beinchen
- ▶ „Dicke“ Elkos
- ▶ Geschmolzene Bauteile



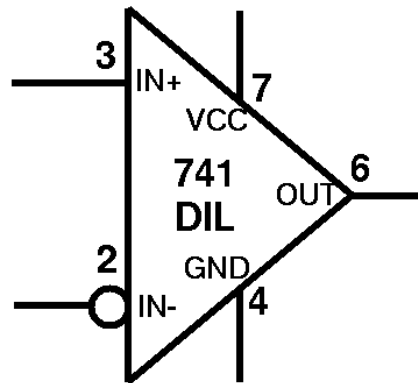
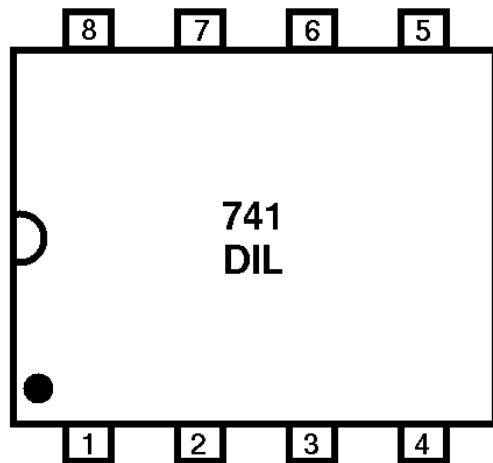
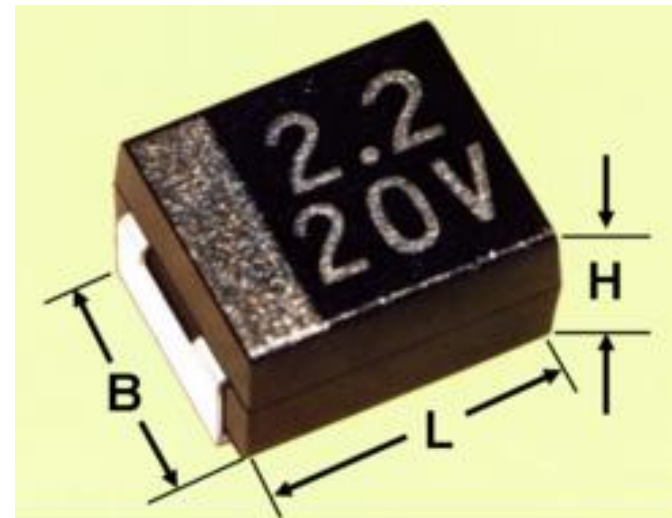
# Häufige Fehlerursachen

- ▶ Bauteil falschherum



- ▶ Tantal-Elko

- ▶ Marker am + Pol



Operationsverstärker 741

# Häufige Fehlerursachen

---

- ▶ Fehlerhafte Lötstellen



# Häufige Fehlerursachen

---

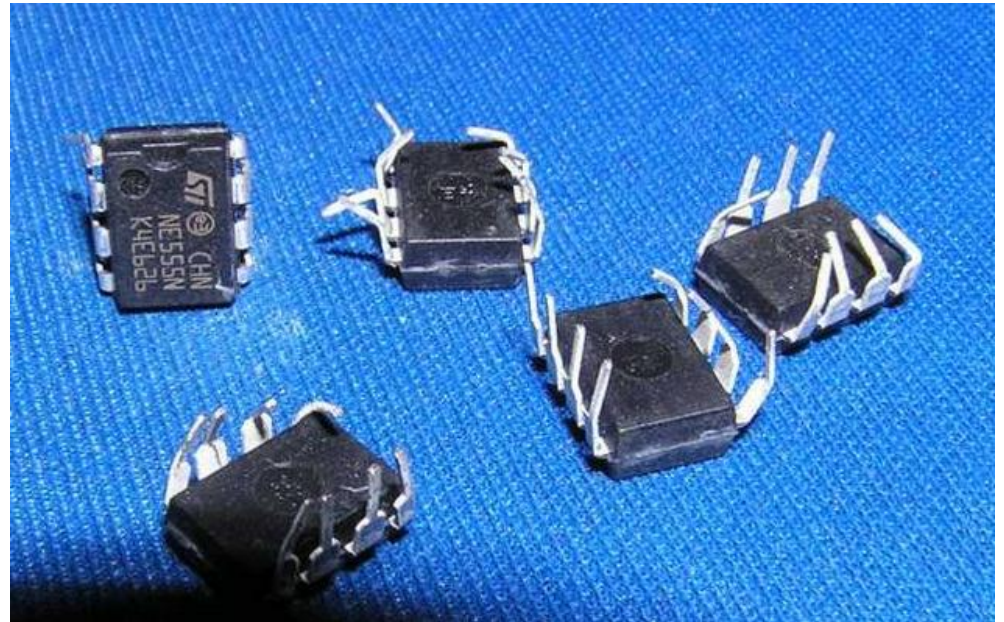
## ▶ Gerissene Leiterbahn



## ▶ Reparierte Leiterbahn

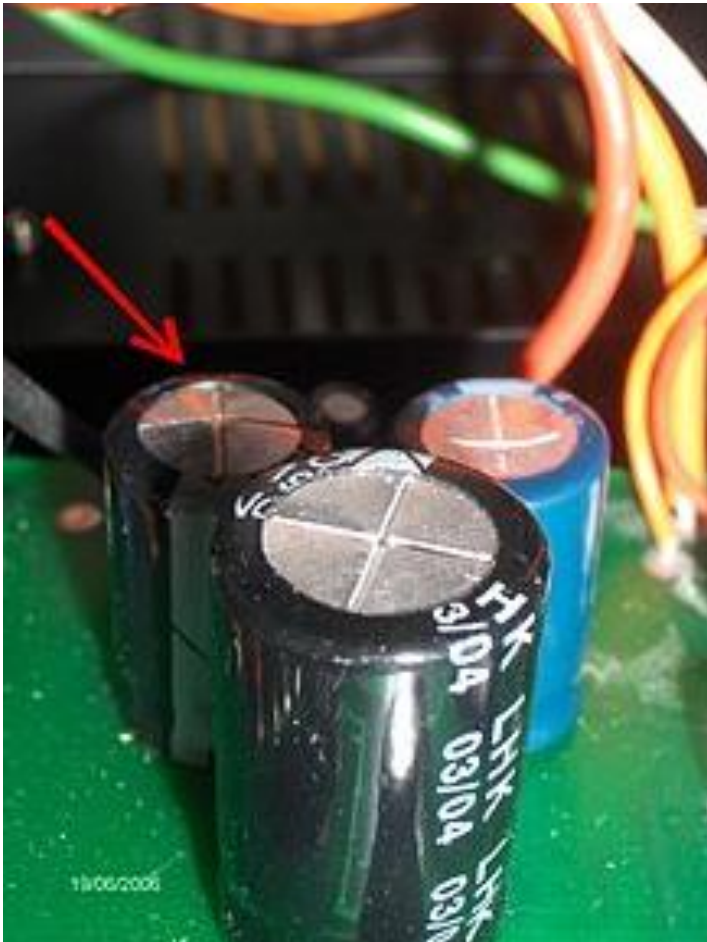


## ▶ Verbogene IC-Beinchen



# Häufige Fehlerursachen

## ► „Dicke“ Elkos



## ► Geschmolzene Bauteile





# Häufige Fehlerursachen

---

- ▶ Defektes Bauteil ohne sichtbaren Schäden
- ▶ Grund: ESD (electrostatic discharge)
- ▶ Bis zu 30.000V Entladung
- ▶ Am anfälligsten sind FETs





# Methoden zur Fehlersuche

---

- ▶ Was wird benötigt
  - ▶ Schaltplan
  - ▶ Beschreibung der einzelnen Funktionen
  - ▶ Multimeter & Oszilliskop



# Methoden zur Fehlersuche

---

- ▶ **Die Klopf-Methode**
  - ▶ Wackelt etwas?
- ▶ **Die Einkreismethode**
  - ▶ Von vorne nach hinten messen
- ▶ **Die V-Methode**
  - ▶ „auf Verdacht“ z.B. alle Halbleiter austauschen
- ▶ **Die Vergleichende Methode**
  - ▶ Mit identischer & funktionierender Schaltung Vergleichen
- ▶ **Die Riech-Methode**
  - ▶ Ist etwas Verbrannt?



# Systematische Fehlersuche

---

## ▶ Vorteile:

- ▶ Fehler wird immer gefunden
- ▶ mit wenig Erfahrung durchführbar
- ▶ auch unbekannte Fehler werden entdeckt



# Systematische Fehlersuche

---

- ▶ Fehlerbereich eingrenzen:
  - ▶ Schaltung in Funktionsblöcke unterteilen
  - ▶ In/Output der Funktionsblöcke mit Simulation Vergleichen



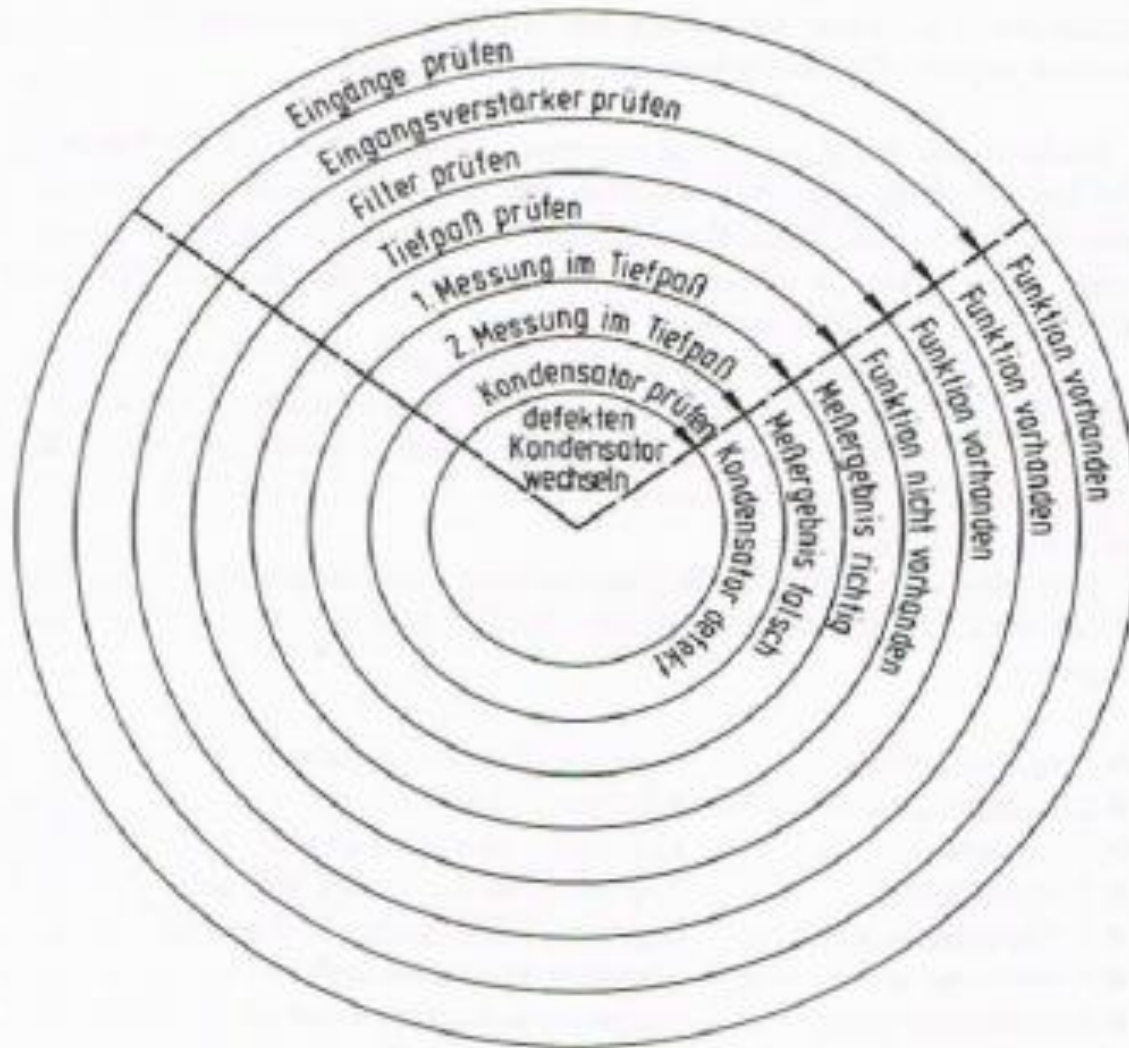
# Systematische Fehlersuche

---

- ▶ Fehler in Baugruppe lokalisieren
  - ▶ Fehler ist auf Funktionsblock eingegrenzt
  - ▶ Funktionsweise des Teilbereichs sollte bekannt sein



# Systematische Fehlersuche



# Quellen

---

- ▶ <http://service.projektlabor.tu-berlin.de/onlinekurs/fehlersuche/sites/prolab.tu-berlin.de.onlinekurs.fehlersuche/files/Fehlersuche.pdf>
- ▶ <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/slt/1503131.htm>
- ▶ [http://de.wikibooks.org/wiki/Fehlersuche\\_in\\_Elektronik-Schaltungen](http://de.wikibooks.org/wiki/Fehlersuche_in_Elektronik-Schaltungen)





---

▶ **Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit**



---

▶ Fragen?

