

# Fehlersuche in elektronischen Schaltungen

Arne Mönnich

24. November 2009

## 1 Fehler

- Entwurfsfehler
- Physikalische Fehler
- Bedienungsfehler

## 2 Fehlersuche

- Wackelkontakt
- Kurzschluß
- Vergleichende Methode
- Einkreismethode

## 3 Beispiel

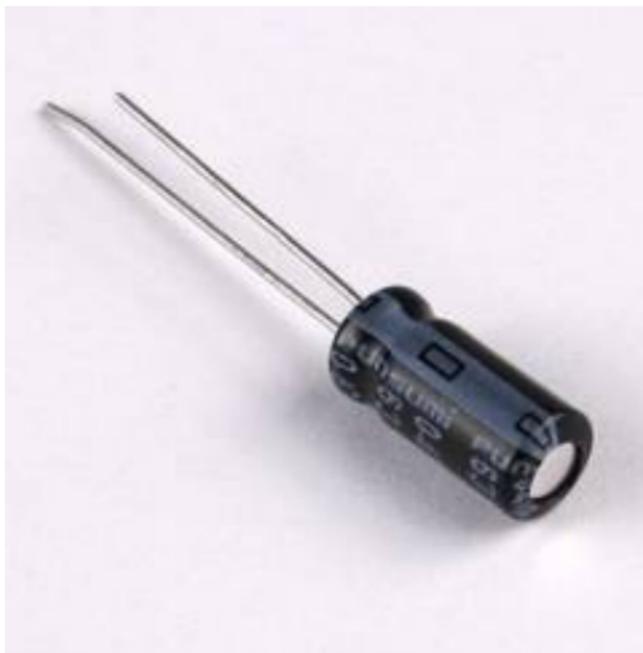
## 4 Quellen

- Fehlkoordination der Teilgruppen untereinander, falsche Ausgangsbedingungen
- Rechenfehler, z.B. Arbeitspunkte falsch berechnet, Glättungskondensatoren zu klein
- Nichtbeachtung der Bauteilerwärmung, Verschiebung des Arbeitspunktes
- Designfehler in Eagle

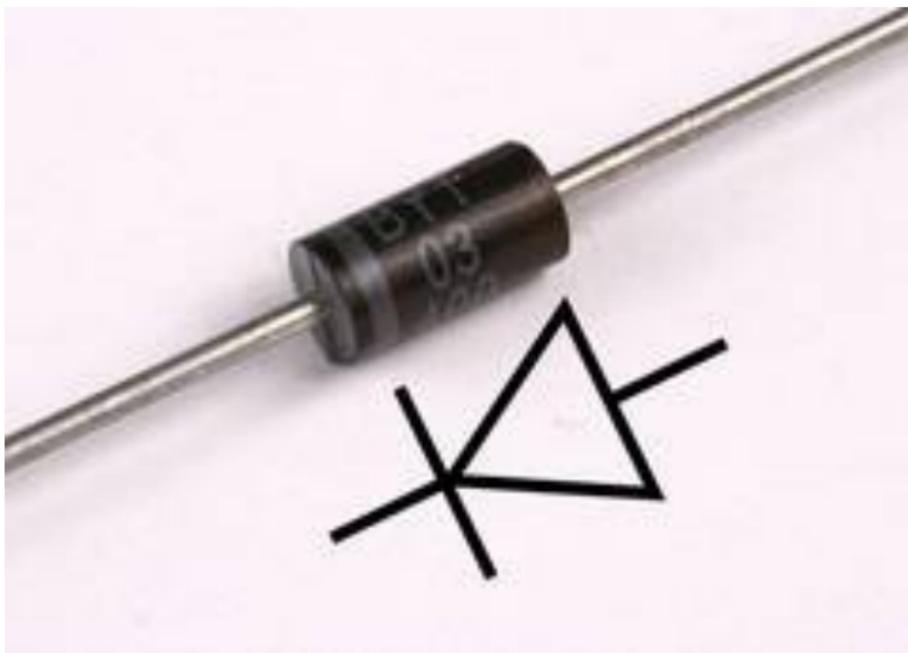
- Hohe Frequenzen, reale Leiterbahnen könnten Tiefpass bilden
- Bauteiltoleranzen nicht beachtet
- Keine Simulation gemacht
- unpassende Signale in Simulation verwendet

- Bauteile verwechselt
- Bauteile falschherum eingebaut
- Wackelkontakte
- Kurzschlüsse

- Unterbrechungen in Leiterbahnen
- Kalte Lötstellen rausgebrochen
- Defekte Bauteile

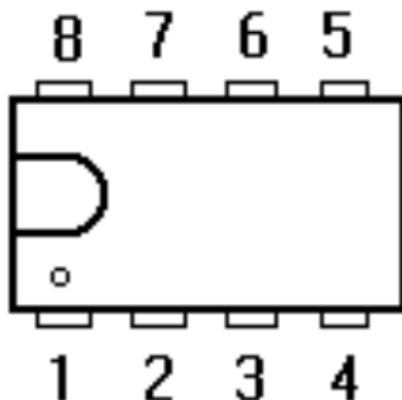


Bei dem Elektrolyt Kondensator ist die Kathode mit einem Streifen markiert.



Bei der Diode ist die Kathode mit einem Streifen markiert.  
Bei LEDs ist die Kathode meist das kürzere Bein.

component side



Bei ICs ist Pin1 links von der Kerbe, bzw. am Punkt. Die anderen Pins sind gegen den Uhrzeigersinn angeordnet.

- Versorgungsspannung falsch eingestellt
- Signale falsch gewählt
- Messung falsch durchgeführt



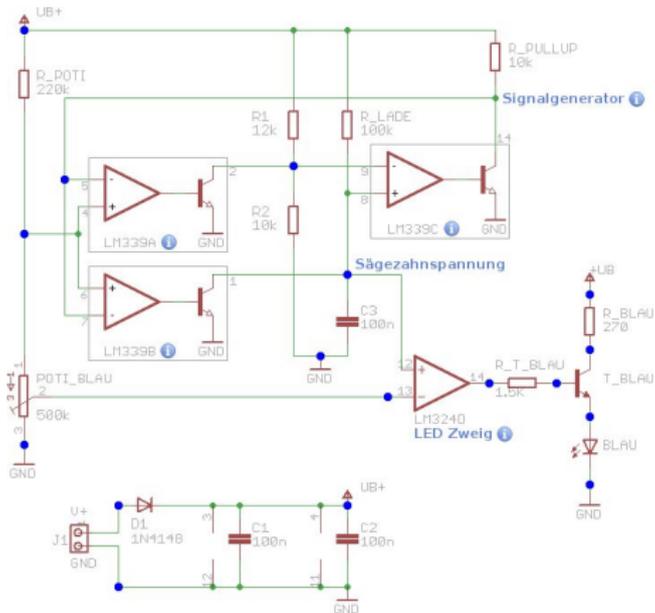
- Anschlußkabel prüfen
- Kontaktstellen begutachten, nachlöten
- Bauteile nacheinander abklopfen, dabei das Ausgangssignal beobachten

- Leiterbahnen begutachten
- Enge Lötstellen durchmessen
- Heiße Bauteile suchen
- ICs wechseln

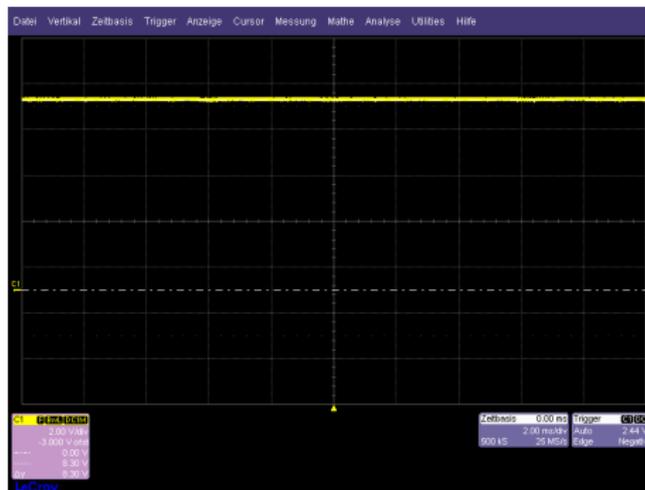
- Verwendbar, falls Schaltung mehrfach vorhanden ist
- Beide Schaltungen mit gleichem Signal belegen
- Signale an verschiedenen Punkten vergleichen

- Genaue Schaltungskennnisse nötig
- Am besten Funktionsblöcke separieren und neuen Ausgang über hochohmigen Widerstand auf Masse legen
- Schaltung wird von Vorne nach Hinten, oder umgekehrt, durchgemessen und mit dem erwarteten Signal (PSpice, Berechnung, Datenblatt) verglichen

# Beispiel

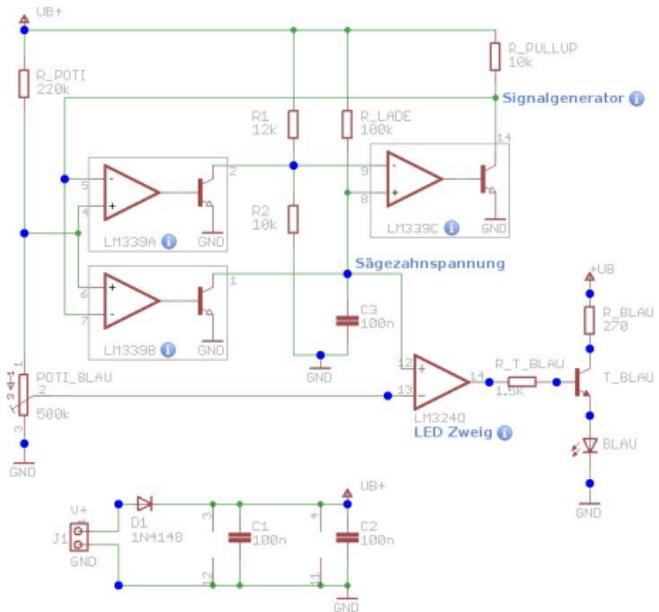


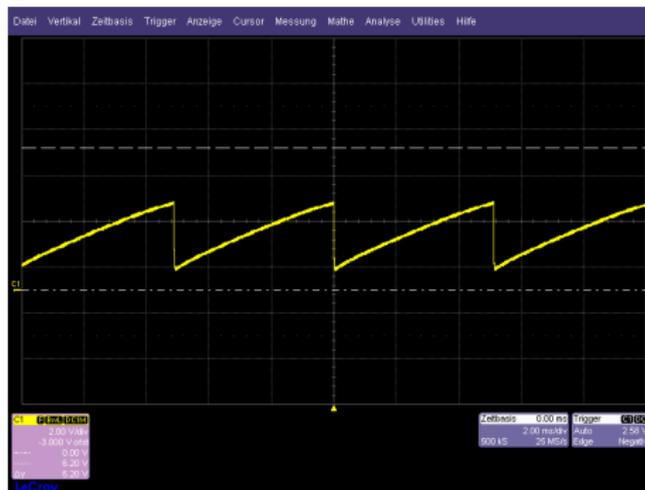
Die Schaltung dient zum dimmen einer LED. Die Helligkeit der LED lässt sich über ein Potentiometer einstellen.



Spannung UB+ wird geprüft

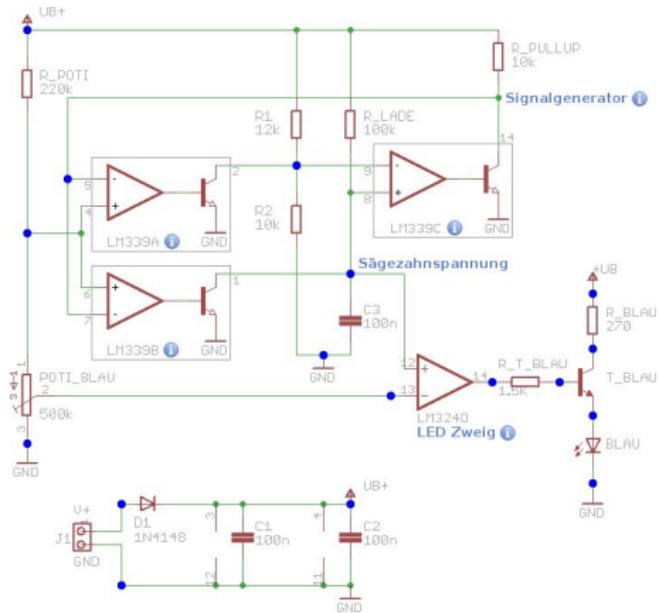
# Beispiel

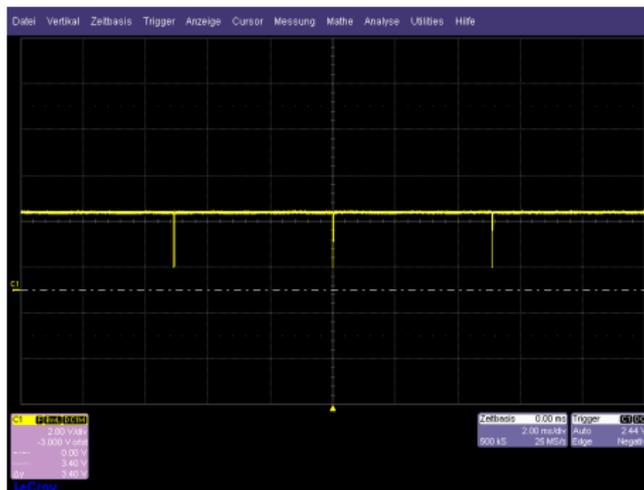




Sägezahnsignal wird geprüft

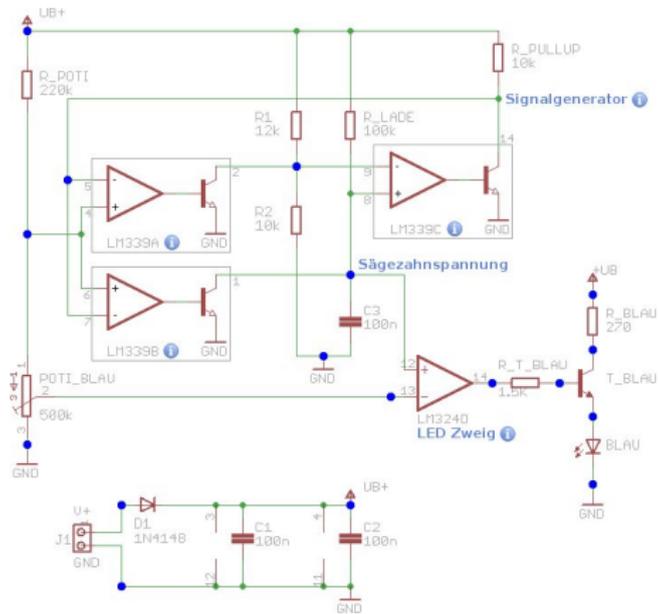
# Beispiel

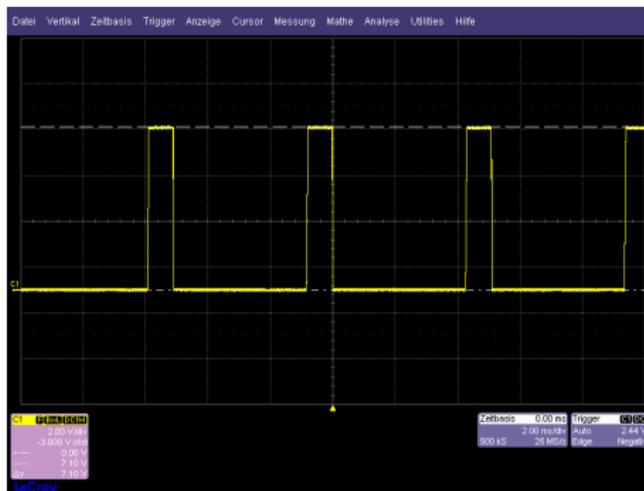




Untere Schaltschwelle wird geprüft

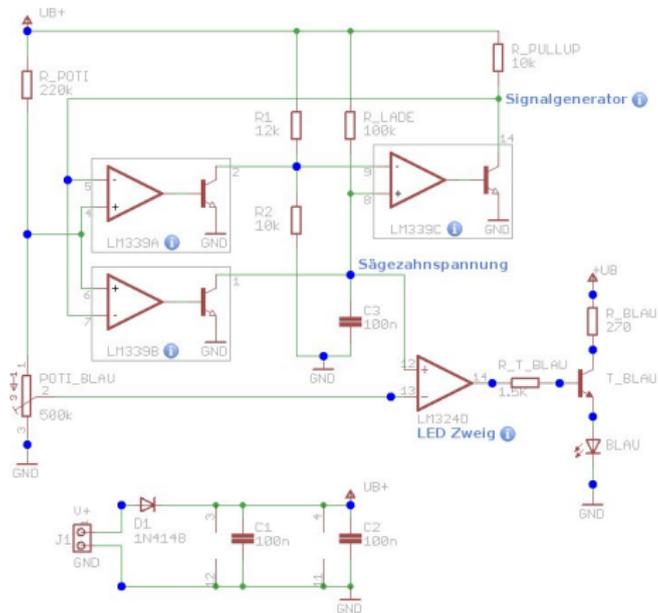
# Beispiel

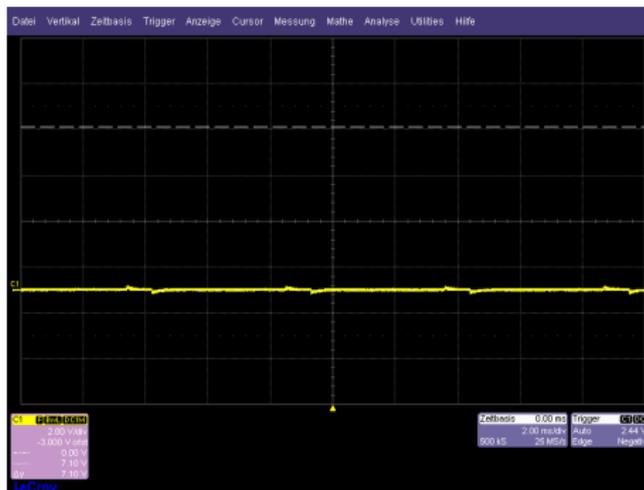




PWM Signal direkt nach Komparator wird geprüft

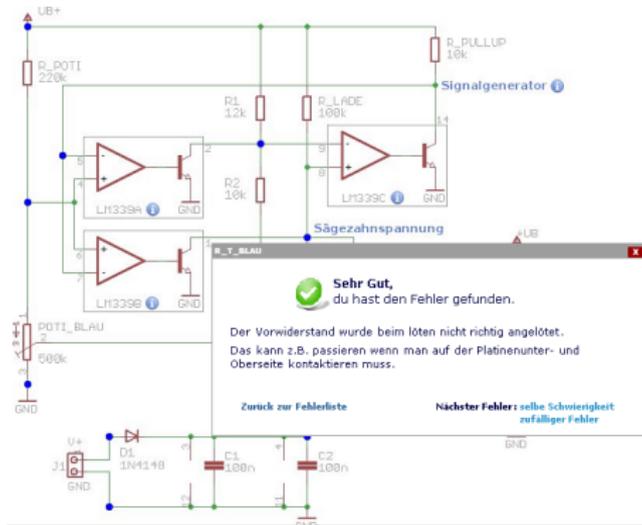
# Beispiel





PWM Signal nach Vorwiderstand wird geprüft

## Blaue LED leuchtet nicht - 2 🌟



- [http://de.wikipedia.org/wiki/Fehler\\_in\\_elektronischen\\_Schaltungen](http://de.wikipedia.org/wiki/Fehler_in_elektronischen_Schaltungen)
- [http://de.wikibooks.org/wiki/Fehlersuche\\_in\\_Elektronik-Schaltungen](http://de.wikibooks.org/wiki/Fehlersuche_in_Elektronik-Schaltungen)
- [http://www.projektlabor.tu-berlin.de/menue/onlinekurs/testen\\_fehlersuche](http://www.projektlabor.tu-berlin.de/menue/onlinekurs/testen_fehlersuche)
- Benda, Dietmar: Das große Handbuch Fehlersuche in elektronischen Schaltungen